

**ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM
PENGENDALIAN *UNDERCARRIAGE* DENGAN
MENGUNAKAN METODE DETERMINISTIK**

(Pada : UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Pada
Jurusan Sistem Informasi

Oleh :

RAHMAN SETIAWAN PUTERA
10253020530



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2010**

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN *UNDERCARRIAGE* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DETERMINISTIK

(Pada : UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar)

RAHMAN SETIAWAN PUTRA
10253020530

Tanggal Sidang : 22 Januari 2010
Periode Wisuda : 25 Februari 2010

Jurusan Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Sistem lama yang berjalan pada Dinas PU Kimpraswil sering terjadi permasalahan yaitu pada penyediaan dan penjualan *Undercarriage* (U/C). Masalah-masalah ini antara lain adalah perencanaan anggaran U/C, minimnya informasi atas kondisi aktual U/C yang ada pada unit, ketersediaan ruangan/tempat penyimpanan serta alat angkut, kepastian ketersediaan *stock* untuk penggantian U/C, kepastian komponen U/C yang akan dibeli/dipakai.

Untuk mengatasi masalah-masalah ini, penulis merancang dan memberikan usulan suatu sistem baru yang diberi nama Analisa dan Perancangan Sistem Pengendalian *Undercarriage* Dengan Menggunakan Metode Deterministik Pada Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar, yaitu sistem yang dapat membantu pekerjaan manajemen data dan pembuatan laporan sehingga penghematan dari segi waktu, dana dan tenaga manusia bisa lebih ditingkatkan. Hal utama dari sistem ini adalah untuk mencapai kepuasan *customer* (*Customer Satisfaction*) dan terjalinnya hubungan saling menguntungkan antara *customer* dan distributor.

Undercarriage (U/C) merupakan suatu komponen terpenting dari alat berat seperti Excavator, Bulldozer, DozerShovel dan lainnya, yaitu roda/ban (kerangka bawah) pada alat berat tersebut. Yang dimaksud dengan Deterministik adalah perkiraan umur *spare part* (komponen/suku cadang) yang secara teknis dengan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu: Faktor Internal: kekuatan bahan dan Faktor Eksternal: jenis pekerjaan dan medan kerja. Deterministik menggunakan rumus standar pengukuran dari Dinas PU.

Kata kunci : *Customer Satisfaction*, Metode Deterministik, *Spare Part*, *Undercarriage* (U/C).

ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM PENGENDALIAN UNDERCARRIAGE DENGAN MENGGUNAKAN METODE DETERMINISTIK

(Pada : UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar)

RAHMAN SETIAWAN PUTRA
(10253020530)

Date of Final Exam : January, 22nd 2010
Graduation Ceremony Period : February, 25th 2010

Information System Engineering Departement
Faculty of Sciences and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

The old system that runs on the Office of Public Works Kimpraswil often happened many problems, that is Undercarriage (U/C) stock order and selling of Undercarriage (U/C). This problems for example that is U/C planning budget, minimum information on the actual condition of U/C was exist in unit, the availability of room / storage and transportation, the certainty of the availability of replacement stock for U/C, certain components of U/C will be purchased / used.

To solve this problems, the authors proposed to design and provide a new system which called Analysis and Design System Undercarriage Control using Deterministic Method. At the Department of Public Works Kimpraswil Kampar regency, which is a system that can help job creation data management and reporting so that the savings in terms time, money and manpower could be further improved. The most important of this system is to achieve Customer Satisfaction and mutually beneficial relations between customers and distributors.

Undercarriage (U/C) is one of most important component from the heavy equipment such as Excavators, Bulldozers, DozerShovel etc, the wheels (under construction) on the heavy equipment. Deterministic is age estimate of spare part or component which is technically in influenced by two factors, there are : Internal factors: the strength of materials and External factors: the types of work and field work. Deterministic using the standard formula for the measurement of the Office of Public Works.

Keywords : *Customer Satisfaction, Deterministic Method, Spare Part, Undercarriage (U/C).*

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN.....	I-1
I.1. Latar Belakang Masalah	I-1
I.2. Rumusan Masalah.....	I-3
I.3. Batasan Masalah	I-3
I.4. Tujuan Penelitian	I-3
I.5. Sistematika Penulisan	I-4
BAB II. LANDASAN TEORI	II-1
II.1. Definisi <i>Undercarriage</i> (U/C).....	II-1
II.1.1. Klasifikasi <i>Undercarriage</i> (U/C).....	II-2
II.1.2. Komponen Utama <i>Undercarriage</i> (U/C).....	II-2
II.2. Definisi Sistem Deterministik.....	II-4
II.3. Definisi Sistem Menurut Beberapa Ahli.....	II-5
II.4. Konsep Dasar Sistem.....	II-10
II.5. Konsep Dasar Analisa Sistem.....	II-13
II.6. Analisa Sistem dan Pemecahan Masalah.....	II-17
II.7. Definisi Manajemen (SDM) dan Teknologi.....	II-19

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	III-1
III.1. Diagram Metode Penelitian	III-1
BAB IV. ANALISA SISTEM.....	IV-1
IV.1. Analisa Terhadap Objek/Alat (Komponen <i>Undercarriage</i>)	IV-1
IV.2. Analisa Terhadap Metode Deterministik	IV-4
IV.3. Analisa <i>Cash Flow Customer</i> dalam 3 tahun terakhir (2007)....	IV-6
IV.4. Analisa <i>Cash Flow Customer</i> dalam 3 tahun terakhir (2008)....	IV-9
IV.5. Analisa <i>Cash Flow Customer</i> dalam 3 tahun terakhir (2009)..	IV-12
IV.6. Analisa Biaya dan Manfaat (<i>Cost and Benefit Analysis</i>)	IV-18
IV.6.1. Metode Periode Pengembalian (<i>Payback Period</i>)	IV-20
IV.6.2. Metode Pengembalian Investasi (ROI)	IV-20
BAB V. RANCANGAN SISTEM	V-1
V.1. Sumberdaya Manusia	V-1
V.2. Teknologi	V-2
V.2.1. Sistem Pengendalian <i>Undercarriage</i>	V-4
V.2.2. Pemeriksaan <i>Undercarriage</i>	V-8
V.2.3. Pengukuran Tingkat Keausan (%) <i>Undercarriage</i>	V-9
V.2.4. Alat Ukur Komponen <i>Undercarriage</i>	V-11
V.2.5. Rumus Pengukuran Komponen <i>Undercarriage</i>	V-12
BAB VI. PENUTUP	VI-1
VI.1. Kesimpulan.....	VI-1
VI.2. Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Seiring dengan perkembangan zaman dimana teknologi informasi berbasis komputer yang sangat cepat telah membuat banyak perubahan dalam sendi kehidupan manusia dan harus diakui kemajuan tersebut telah menguasai seluruh aspek kehidupan, tidak hanya pada perusahaan-perusahaan yang ada di Indonesia, akan tetapi juga pada dinas atau instansi terkait milik dari pemerintah, yang mana pada saat ini yang telah memasuki era *Customer Driven Company*. Demikian juga halnya dengan Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar, instansi pemerintah ini bergerak dalam bidang penanganan masalah alat-alat berat.

Pada era *Customer Driven Company* dimana antara distributor atau produsen dan *customer* (pelanggan) menjalin hubungan saling menguntungkan. *Customer* dalam menjalankan usahanya harus mendapatkan *support* (dukungan) yang baik dari distributor, begitu juga sebaliknya distributor akan mendapat keuntungan dari jasa atau barang yang dijual kepada *customer* sehingga terciptanya hubungan saling menguntungkan. Jadi dalam era tersebut *support* terhadap *customer* untuk mencapai *Customer Satisfaction* (kepuasan pelanggan) sangat menentukan dari kemajuan pada dinas tersebut terkait dalam rangka mewujudkan semua visi dan misinya.

Salah satu hal terpenting untuk mencapai kepuasan *customer* adalah layanan purna jual, dalam hal ini keberadaan *spare part* (suku cadang) dan kemampuan dari distributor untuk dapat melayani *spare part* yang dibutuhkan sesuai dengan fisik yang baik dan waktu yang cepat. Untuk memenuhi tuntutan di atas fungsi dari *Parts Distribution Center* harus berjalan dengan baik.

Undercarriage (U/C) merupakan suatu komponen terpenting dari alat berat seperti *Excavator*, *BullDozer*, *Dozer Shovel* dan lainnya, yaitu roda atau ban (kerangka bawah) pada alat berat tersebut. Pada Dinas PU Kimpraswil Kabupaten

Kampar sering terjadi permasalahan yaitu pada proses pengelolaan komponen *Undercarriage*. *Customer* membutuhkan informasi mengenai pemakaian, pengelolaan, anggaran, persediaan serta batas waktu pemakaian *Undercarriage* yang telah melakukan kontrak. Dengan menggunakan sistem yang lama atau yang berjalan selama ini, kegiatan manajemen pengendalian *Undercarriage* dirasakan masih kurang optimal.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis mencoba merancang dan memberikan suatu usulan rancangan sistem yang berjudul **“Analisa dan Perancangan Sistem Pengendalian *Undercarriage* dengan Menggunakan Metode Deterministik”**, pada UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar.

Metode yang digunakan di dalam tugas akhir ini adalah dengan menggunakan Metode Deterministik. Metode deterministik adalah suatu metode yang bisa diramalkan atau diduga dan sudah pasti terjadiannya. Metode deterministik ini merupakan lawan dari metode probabilitas. Metode deterministik ini parameter-parameternya diketahui dengan pasti, sedangkan pada metode probabilitas itu parameter-parameternya tidak diketahui dengan pasti.

Penggunaan metode deterministik ini sangat tepat di dalam mengatasi masalah penanganan dari komponen *Undercarriage* ini, karena metode ini merupakan metode pasti tanpa hanya melalui perkiraan semata. Jadi dengan menggunakan metode deterministik ini dapat diketahui dengan pasti masalah pengelolaan dari komponen *Undercarriage* ini, baik masalah pemeriksaan maupun masalah penggantian dari komponen *Undercarriage* tanpa hanya melalui perkiraan semata. Deterministik ini adalah perkiraan umur *spare part*, yang secara teknis dengan dipengaruhi oleh dua faktor yang sangat penting, yaitu: Faktor internal : kekuatan bahan dan Faktor eksternal : Jenis pekerjaan dan medan kerja

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang dapat dirumuskan pada tugas akhir ini adalah bagaimana analisa dan usulan rancangan sistem pengendalian *Undercarriage* dengan menggunakan metode Deterministik pada Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar.

I.3 Batasan Masalah

Untuk memperjelas penulisan tugas akhir ini agar tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penulis membatasi permasalahan yang dianalisa. Adapun batasan masalah tersebut adalah :

1. Penelitian ini lebih difokuskan pada analisa dari perspektif sumber daya manusia dan teknologi, serta memberikan usulan rancangan dari hasil analisa yang dilakukan pada sistem pengendalian *Undercarriage*.
2. Membahas mengenai sistem pengendalian persediaan *Undercarriage* pada PC 200 Class (*Excavator*) dan D65E Class (*Bulldozer*) KOMATSU pada Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar.
3. Metode yang dipakai di dalam pembuatan tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode deterministik. Penggunaan rumus deterministik berdasarkan umur setiap komponen *Undercarriage* pada unit *Bulldozer* dan *Excavator*, dan juga berdasarkan faktor dari komponen *Undercarriage* tersebut.

I.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisa dan merancang suatu sistem pengendalian *Undercarriage* yang akan diterapkan pada Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar dalam upaya mengatasi masalah yang ada, terutama di dalam proses pengelolaan komponen *Undercarriage*.

2. Menganalisa sistem dengan penekanan pada identifikasi masalah ditinjau dari aspek sumber daya manusia dan teknologi.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab. Berikut penjelasan tentang masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi tentang deskripsi umum isi Tugas Akhir yang meliputi: Latar belakang masalah, Rumusan masalah, Batasan masalah, Tujuan penelitian tugas akhir dan Sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menguraikan tentang teori yang berhubungan dengan permasalahan, penjelasan mengenai metodologi, dan perangkat lunak yang digunakan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisi tentang metodologi atau urutan, tata cara dan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian.

BAB IV ANALISA SISTEM

Bab ini berisikan pembahasan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan sumber daya manusia dan teknologi informasi pada sistem pengendalian *Undercarriage*. Dalam bab ini juga berisi tentang analisa terhadap objek atau alat (komponen *Undercarriage*), analisa terhadap metode yang digunakan yaitu metode deterministik, analisa *Cash Flow Customer* dalam 3 tahun terakhir dan analisa *Cost and Benefit*.

BAB V RANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenai usulan rancangan sistem pengendalian *Undercarriage* yang diperoleh dari hasil analisa sistem pengendalian *Undercarriage* yang telah dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan hasil dari semua yang telah dilalui selama penelitian beserta saran-saran yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

II.1. Definisi *Undercarriage* (U/C)

Unit tipe rantai (*Crawler Tractor*) digunakan untuk berbagai macam kerja seperti mendorong, membawa beban dan banyak pekerjaan yang lain dengan jenis perlengkapan kerja yang berbeda. Yaitu pada *Excavator*, *Bulldozer*, *Dozer Shovel*, *Swamp Dozer* dan lainnya.

Undercarriage (kerangka bawah) adalah:

- a. Bagian bawah dari *Crawler Tractor* yang berfungsi untuk bergerak, maju, mundur, belok kiri dan kanan.
- b. Bagian bawah yang menahan dan meneruskan berat dari *tractor* ke landasan.
- c. Bagian bawah dari *Crawler Tractor* yang berfungsi sebagai pembawa dan pendukung unit.



Gambar II.1. Excavator & Bulldozer produk KOMATSU

Sumber: UNDERCARRIAGE & GET, PT.United Tractors, Pekanbaru (2004)

II.1.1. Klasifikasi *Undercarriage* (U/C)

a. *Rigid Type*

Tipe U/C ini, *Front Idler* tidak dilengkapi *Rubber Pad*, *Final Drive* tidak memakai *Rubber Bushing* dan *Equalizing Beam* hanya duduk diatas *frame* utama (*main frame*).

b. *Semi Rigid Type*

Tipe U/C ini pada komponen *Sprocket* dilengkapi dengan *Rubber Bushing*, *Front Idler* dilengkapi *Rubber Pad*, dan *Equalizing Beam* di *lock* (kunci) dengan *pin* (pasak) pada *frame* utama (*main frame*).

c. *Bogie Type*

Dalam hal ini, yang dikatakan *Bogie* adalah *Track Roller*-nya. *Track Roller* dapat *flexible* (bergerak secara lentur), sehingga akan mampu mempertahankan daya cengkramannya tanpa dipengaruhi kondisi permukaan tanah.

II.1.2. Komponen Utama *Undercarriage* (U/C)

Komponen-komponen utama dari U/C yaitu:

a. *Track Frame*

Track Frame merupakan tulang punggung dari U/C, sebagai tempat kedudukan komponen-komponen U/C. *Track Frame* merupakan gabungan baja yang dibentuk menyerupai kontruksi *box* yang menyilang dan dirakit dengan plat baja yang di las. *Track Frame* khusus dirancang mampu melawan beban kejut selama operasi berat atau ringan dari kondisi kerja unit. Pada setiap unit terdapat 2 buah *Track Frame* yang dipasang sisi kiri dan kanan dari *Crawler Tractor*.

b. *Track Roller*

Track Roller berfungsi sebagai pemberi daya cengkraman *track* terhadap permukaan tanah yang bergelombang. Jumlah *Track Roller* yang dipasang tergantung dari panjang *track* pada permukaan tanah (jarak antara *Idler* dengan *Sprocket*). Pada posisi ke satu dan terakhir, pada umumnya dipasang *Track Roller single flanged type*, tujuannya agar keausan dapat dikurangi.

Unit Komatsu yang baru ada yang menggunakan *Track Roller* dengan tipe *Bogie* (bergerak secara lentur/*flexible*). Dengan tipe *Bogie*, *Track Roller*-nya dapat ber-*oscillation* (bergoyang) menyesuaikan permukaan tanah, sehingga daya cengkraman tetap baik walaupun bekerja di permukaan tanah yang tidak rata.

c. *Carrier Roller*

Jumlah *Carrier Roller* yang dipasang pada unit tergantung dari panjang *track*, pada umumnya antara 1 buah dan 2 buah tiap sisinya.

Carrier Roller berfungsi untuk:

- a. Menahan berat gulungan atas dari *Track Shoe* agar tidak melentur.
- b. Menjaga gerakan *Track Shoe* antara *Sprocket* ke *Idler* atau sebaliknya agar tetap lurus.

d. *Front Idler*

Front Idler berfungsi untuk membantu menegangkan atau mengendorkan *track* dan juga sebagai penerima kejutan pada sisi bagian depan *Track Frame*, yang selanjutnya diteruskan ke *Recoil Spring* untuk diredam.

e. *Recoil Spring*

Recoil Spring berfungsi seperti per, yaitu untuk meredam kejutan-kejutan dari *Front Idler*. *Track adjuster* (pengatur) untuk mengatur kekencangan *track*. Untuk mengencangkan *track* dengan cara *grease* (lumas/melumasi), dipompakan masuk ke ruangan dalam *cylinder* (silinder) melalui *grease fitting*.

f. *Track Link*

Track Link berfungsi untuk:

- a. Merubah gerakan putaran menjadi gerakan gulungan.
- b. Tempat kedudukan *Pin*, *Bushing* dan *Track Shoe*.
- c. Tempat tumpuan (rel) dari *track* sehingga memungkinkan *Crawler Tractor* dapat berjalan.
- d. Tempat persinggungan dengan *Roller* saat *Crawler Tractor* diam maupun bergerak.
- e. Menghubungkan dan memutuskan *Crawler*.
- f. Penumpu berat unit ke landasan.

g. Sprocket

Sprocket berfungsi untuk:

- a. Meneruskan tenaga gerak ke *track*.
- b. Merubah putaran menjadi gulungan pada *track* agar unit dapat bergerak.

h. Track Shoe

Track Shoe adalah bagian U/C yang berfungsi disamping tempat persinggungan dengan tanah juga merupakan alas gerak *Crawler Tractor*. *Track Shoe* merupakan pembagi berat unit ke permukaan tanah.

i. Guard

Guard berfungsi untuk:

- a. Melindungi kerusakan *Track Roller* yang diakibatkan oleh benda-benda dari luar (batu, kayu).
- b. Mencegah lepasnya *Track Link*.

II.2. Definisi Sistem Deterministik

Sistem deterministik adalah sistem yang mengabaikan sifat tak teramalkan, sifat acak (misal gerakan *brown*), asas Ketidakpastian *Heisenberg*. pengabaian ini biasanya menghasilkan tingkat kesalahan yang tidak terlalu berarti - *acceptable*. Jadi mendeterminasi sistem selama tidak terjadi kuantum *leap* pada titik percabangan yang stabil namun jauh dari kesetimbangan termodinamik tidak ada masalah. Jika titik ini ditemukan metode determinasi tidak ada gunanya karena selain harus mengetahui *state* sistem secara lengkap analisis juga harus mempertimbangkan sejarah (perubahan *state* sistem sebelum sekarang sesuai dengan anak panah waktu termodinamik) sistem. Jika sejarah sistem telah dimasukkan dalam pertimbangan analisis maka cara menganalisisnya bersifat non-deterministik.

Pada awal tahun tujuh puluhan beberapa ilmuwan seperti Prigogine, Maturana, dan Varela menunjukkan suatu properti sistem yang sangat menarik sekaligus menghancurkan keyakinan para determinis tentang kemampuan metode analisis mereka. Properti ini muncul mendadak pada level kerumitan sistem yang lebih tinggi tanpa berhubungan dengan komponen-komponen penyusunnya. Atau

dengan kata lain metode deterministik yang menganalisis sistem dengan mengandaikan seluruh properti sistem dapat direduksi pada level komponen penyusunnya menjadi tidak berarti. Tak ada cara lain untuk menganalisis sistem yang menunjukkan perilaku ini selain menganggap sistem tersebut sebagai suatu kesatuan yang tak tereduksi, jadi tak dapat dianalisis dengan menganalisis komponen-komponen penyusunnya. Sistem-sistem ini juga tidak dapat dianalisis dengan persamaan-persamaan linear karena mereka menunjukkan sifat kuantum leap pada titik-titik tertentu yang stabil pada saat jauh dari keadaan setimbang termodinamik.

Metode deterministik adalah suatu metode yang bisa diramalkan atau diduga dan sudah pasti terjadiannya. Metode deterministik ini merupakan lawan dari metode probabilitas. Metode deterministik itu parameter-parameternya diketahui dengan pasti, sedangkan pada metode probabilitas itu parameter-parameternya tidak diketahui dengan pasti.

Fungsi pertumbuhan secara eksponensial merupakan metode deterministik, sedangkan fungsi pertumbuhan probabilitas termasuk metode probabilitas. Contoh dari metode deterministik adalah kejadian bola lampu yang jika sudah rusak atau lampu tersebut sudah dalam keadaan tidak bisa hidup lagi cahayanya, maka lampu tersebut harus diganti. Contoh lainnya dari metode deterministik adalah yang selalu berkaitan dengan mesin, dimana apabila suatu mesin yang dalam keadaan rusak atau mesin tersebut sudah tidak dapat dipakai lagi, maka mesin tersebut haruslah diganti dengan mesin yang baru. Sedangkan contoh dari metode probabilitas adalah berkaitan dengan cuaca, dimana tidak bisa dipastikan apabila keadaan awan di langit sangat gelap atau mendung, maka belum bisa dipastikan akan turunnya hujan. Contoh lainnya adalah pada pelemparan uang koin, dimana belum bisa dipastikan koin yang dilempar tersebut setelah dilempar yang akan muncul adalah gambar kepala ataupun gambar ekor.

II.3. Definisi Sistem Menurut Beberapa Ahli

Menurut *Ludwig Von Bartalanfy* bahwa Sistem adalah seperangkat unsur yang saling terikat dalam suatu antar relasi diantara unsur-unsur tersebut dengan

lingkungan. Sedangkan menurut *Anatol Rapoport*, Sistem adalah suatu kumpulan kesatuan dan perangkat hubungan satu sama lainnya. Dan menurut *L. Ackoff* bahwa Sistem adalah setiap kesatuan secara konseptual atau fisik yang terdiri dari bagian-bagian dalam keadaan saling tergantung satu sama lainnya.

Syarat -syarat sistem :

1. Sistem harus dibentuk untuk menyelesaikan tujuan.
2. Elemen sistem harus mempunyai rencana yang ditetapkan.
3. Adanya hubungan diantara elemen sistem.
4. Unsur dasar dari proses (arus informasi, energi dan material) lebih penting daripada elemen sistem.
5. Tujuan organisasi lebih penting dari pada tujuan elemen.

Secara garis besar, sistem dapat dibagi 2 :

1. Sistem Fisik (*Physical System*):

Kumpulan elemen-elemen/unsur-unsur yang saling berinteraksi satu sama lain secara fisik serta dapat diidentifikasi secara nyata tujuan-tujuannya.

Contoh :

- Sistem Transportasi, elemen : petugas, mesin, organisasi yang menjalankan transportasi.
- Sistem Komputer, elemen : peralatan yang berfungsi bersama-sama untuk menjalankan pengolahan data.

2. Sistem Abstrak (*Abstract System*):

Sistem yang dibentuk akibat terselenggaranya ketergantungan ide, dan tidak dapat diidentifikasi secara nyata, tetapi dapat diuraikan elemen-elemennya.

Contoh :

- Sistem Teologi, hubungan antara manusia dengan Tuhan.

Klasifikasi Sistem

A. *Deterministik Sistem.*

Sistem dimana operasi-operasi (*input/output*) yang terjadi didalamnya dapat ditentukan/diketahui dengan pasti.

Contoh :

- Program komputer, melaksanakan secara tepat sesuai dengan rangkaian instruksinya
- Sistem penggajian.

B. Probabilistik Sistem.

Sistem yang input dan prosesnya dapat didefinisikan, tetapi output yang dihasilkan tidak dapat ditentukan dengan pasti. (Selalu ada sedikit kesalahan atau penyimpangan terhadap ramalan jalannya sistem).

Contoh :

- Sistem penilaian ujian
- Sistem pemasaran.

C. Open Sistem.

Sistem yang mengalami pertukaran energi, materi atau informasi dengan lingkungannya. Sistem ini cenderung memiliki sifat adaptasi, dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya sehingga dapat meneruskan eksistensinya.

Contoh :

- Sistem keorganisasian memiliki kemampuan adaptasi. (Bisnis dalam menghadapi persaingan dari pasar yang berubah. Perusahaan yang tidak dapat menyesuaikan diri akan tersingkir).

D. Closed Sistem.

Sistem fisik dimana proses yang terjadi tidak mengalami pertukaran materi, energi atau informasi dengan lingkungan di luar sistem tersebut.

Contoh :

- Reaksi kimia dalam tabung berisolasi dan tertutup.

E. Relatively Closed Sistem.

Sistem yang tertutup tetapi tidak tertutup sama sekali untuk menerima pengaruh-pengaruh lain. Sistem ini dalam operasinya dapat menerima pengaruh dari luar yang sudah didefinisikan dalam batas-batas tertentu .

Contoh :

- Sistem komputer. (Sistem ini hanya menerima masukan yang telah ditentukan sebelumnya, mengolahnya dan memberikan keluaran yang juga

telah ditentukan sebelumnya. tidak terpengaruh oleh gejala di luar sistem).

F. Artificial Sistem.

Sistem yang meniru kejadian dalam alam. Sistem ini dibentuk berdasarkan kejadian di alam dimana manusia tidak mampu melakukannya. Dengan kata lain tiruan yang ada di alam.

Contoh :

- Sistem AI, yaitu program komputer yang mampu membuat komputer seolah-olah berpikir.
- Sistem robotika.
- Jaringan *neutral network*.

G. Natural Sistem.

Sistem yang dibentuk dari kejadian dalam alam.

Contoh :

- Laut, pantai, atmosfer, tata surya dll.

H. Manned Sistem.

Sistem penjelasan tingkah laku yang meliputi keikutsertaan manusia. Sistem ini dapat digambarkan dalam cara-cara sebagai berikut :

H.1. Sistem manusia-manusia.

Sistem yang menitik beratkan hubungan antar manusia.

H.2. Sistem manusia-mesin.

Sistem yang mengikutsertakan mesin untuk suatu tujuan.

H.3. Sistem mesin-mesin.

Sistem yang otomatis di mana manusia mempunyai tugas untuk memulai dan mengakhiri sistem, sementara itu manusia dilibatkan juga untuk memonitor sistem.

Mesin berinteraksi dengan mesin untuk melakukan beberapa aktifitas.

Pengotomatisan ini menjadikan bertambah pentingnya konsep organisasi, dimana manusia dibebaskan dari tugas-tugas rutin atau tugas-tugas fisik yang berat.

Perancang sistem lebih banyak menggunakan metode "*Relatively Closed* dan *Deterministik Sistem*", karena sistem ini dalam pengerjaannya lebih mudah meramalkan hasil yang akan diperoleh dan lebih mudah diatur dan diawasi.

Contoh :

- Pada bidang sistem informasi, faktor komputer dan program komputer biasanya "*Relatively Closed* dan *Deterministik*", tetapi faktor manusia sebagai pengelolanya adalah "*Open* dan *Probabilistik Sistem*".

Metode Sistem

A. Blackbox Approach.

Suatu sistem dimana input dan outputnya dapat didefinisikan tetapi prosesnya tidak diketahui atau tidak terdefinisi. Metode ini hanya dapat dimengerti oleh pihak dalam (yang menangani) sedangkan pihak luar hanya mengetahui masukan dan hasilnya. Sistem ini terdapat pada subsistem tingkat terendah.

Contoh : Bagian pencetakan uang, proses pencernaan.

B. Analytic Sistem.

Suatu metode yang mencoba untuk melihat hubungan seluruh masalah untuk menyelidiki kesistematiskan tujuan dari sistem yang tidak efektif dan evaluasi pilihan dalam bentuk ketidakefektifan dan biaya.

Dalam metode ini beberapa langkah diberikan seperti di bawah ini :

a. Menentukan identitas dari sistem.

- Sistem apa yang diterapkan.
- Batasannya.
- Apa yang dilaksanakan sistem tersebut.

b. Menentukan tujuan dari sistem.

- Output yang dihasilkan dari isi sistem.
- Fungsi dan tujuan yang diminta untuk mencoba menanggulangi lingkungan.

c. Bagian-bagian apa saja yg terdapat dalam sistem dan apa tujuan dari masing-masing bagian tersebut.

- Tujuan masing-masing bagian sistem harus jelas.

- Cara apa yang digunakan subsistem untuk berhubungan dengan subsistem lain.
- d. Bagaimana bagian-bagian yang ada dalam sistem itu saling berhubungan menjadi satu kesatuan.

II.4. Konsep Dasar Sistem

Suatu sistem terdiri dari beberapa atau sekumpulan unsur yang tersusun secara teratur dan saling melengkapi satu sama lainnya dalam membentuk suatu kegiatan untuk mencapai maksud, tujuan dan sasaran tertentu. Menurut Edi Purwono (2002:21) Sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Terdapat 2 kelompok pendekatan yang digunakan dalam mendefinisikan sistem, yaitu:

- a. Lebih menekankan pada prosedur yang digunakan dalam sistem dan mendefinisikan sistem sebagai jaringan prosedur, metode, dan cara kerja yang saling berinteraksi dan dilakukan untuk pencapaian suatu tujuan tertentu.
- b. Lebih menekankan pada elemen atau komponen penyusun sistem, mendefinisikan sebagai kumpulan elemen terbaik abstrak maupun fisik yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu.

Kedua definisi di atas sama benarnya dan tidak saling bertentangan, yang berbeda hanyalah cara pendekatan yang dilakukan pada sistem karena pada hakekatnya setiap komponen sistem, untuk dapat saling berinteraksi dan untuk dapat mencapai tujuan tertentu harus melakukan sejumlah prosedur, metode, dan cara kerja yang juga saling berinteraksi.

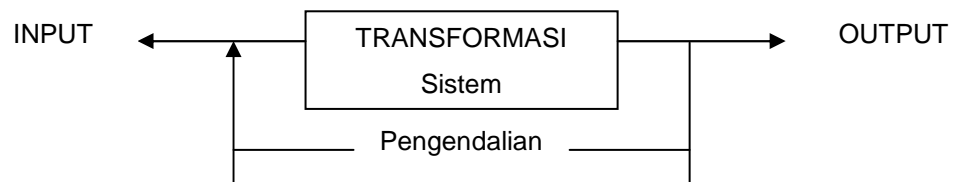
Jogiyanto (1997:3-5) berpendapat “Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat yang tertentu”. Berbeda karakteristik sistem informasi adalah sasaran, sumber daya, jaringan komunikasi, konversi data, masukan data, keluaran informasi, dan pengguna-pengguna informasi. Sifat dan karakteristik itu antara lain:

a. **Sasaran**

Setiap sistem berupaya mencapai satu atau lebih sasaran: artinya, sasaran merupakan kekuatan pemotivasi yang mengarahkan suatu sistem.

b. **Masukan – Proses – Keluaran**

Masukan terdiri dari semua arus berwujud (*tangible*) yang termasuk ke dalam sistem di samping juga dampak tak berwujud (*intangible*) terhadap sistem. Keluaran terdiri dari semua arus keluar atau hasil. Proses terdiri dari metode yang digunakan untuk mengubah masukan menjadi keluaran. Mekanisme kerja dalam suatu sistem dijelaskan dalam gambar berikut :



Gambar II.2. Mekanisme kerja sistem

c. **Lingkungan**

Setiap sistem (barangkali kecuali sistem jagad raya) secara fisik terbatas. Alam yang terletak di luar suatu sistem dinamai lingkungan sistem. Suatu batas sistem memisahkan sistem itu dengan lingkungannya. Walaupun batas-batas sistem tertentu tidak kelihatan dan mungkin sukar ditetapkan secara pasti, setiap sistem pasti dibatasi oleh batas-batas tertentu.

d. **Saling Kebergantungan**

Setiap sistem mempunyai saling kebergantungan. Sistem selain memiliki subsistem-subsistem yang erat berkaitan, pada dasarnya juga merupakan bagian integral dari sistem lain yang lebih besar. Hubungan antara subsistem dan dengan supersistem dinamai hirarki sistem.

e. **Jaringan Kerja Sistem**

Jaringan kerja (*network*) terbentuk bilamana sebuah sistem digabungkan dengan sistem lain yang bertingkat hirarkinya sama. Sistem-sistem yang membentuk jaringan kerja berinteraksi satu sama lain melalui penghubung

(kopling/*coupling*) atau batas bersama (*shared boundaries*) yang dinamakan antarmuka (*interface*). Antarmuka ini memungkinkan sumber daya mengalir di antara sistem-sistem yang berinteraksi.

Subsistem-subsistem yang saling bergantung dalam suatu sistem tunggal juga membentuk jaringan kerja, karena mereka saling berhubungan. Sumber daya mengalir di antara subsistem-subsistem, dengan keluaran dari satu subsistem menjadi masukan bagi subsistem lain berantarmuka.

Konsep saling kebergantungan sistem ini berguna dalam studi sistem informasi. Konsep ini mengingatkan analis bahwa sebuah sistem atau subsistem tidak boleh dilihat secara terpisah dari sistem atau subsistem lain yang terkait dengannya. Konsep ini juga mengatakan bahwa analis dapat berpindah ke tingkat sistem yang lebih rendah hirarkinya guna menyempitkan cakupan analisis.

f. Kendala

Setiap sistem menghadapi kendala, batasan-batasan intern atau ekstern yang menentukan konfigurasi atau kemampuan sistem. Batas/*boundary* sistem, misalnya, merupakan kendala fisik yang menentukan ukuran dan bentuk sistem. Dalam beberapa keadaan kendala dapat dihilangkan atau dikurangi. Cara yang biasa digunakan untuk mengurangi kendala yang mempengaruhi operasi dikenal dengan dekopling (*decoupling*).

g. Pengendalian Sebagai Konsep Inti Sistem

Pengendalian dapat dianggap sebagai konsepsi inti sistem, karena faktor inilah yang menjiwai ide pokok dari pengembangan sebuah sistem dan sekaligus juga merupakan manifestasi nyata dari tiap sistem. Sistem-sistem dibentuk secara langsung atau tidak, untuk melakukan pengendalian, misalnya:

- a. Pemerintah dibentuk untuk menentukan apa yang boleh dilakukan dalam masing-masing yuridiksinya.
- b. Sistem kardiovaskuler bertanggung jawab untuk mengontrol aliran darah dan pendistribusian oksigen dalam tubuh.

Pengendalian bisa berarti menciptakan atau memelihara nilai atau karakteristik suatu variabel agar selalu berada dalam batas yang ditentukan.

Melakukan pengendalian berarti menyebabkan segala sesuatu berjalan sesuai keinginan atau rencana sehingga suatu tujuan akhir bisa tercapai.

Setiap sistem harus mengatur subsistem-subsistem agar dapat mencapai sasaran. Pengendalian adalah suatu proses regulasi (pengaturan) yang dilakukan sistem untuk mengoreksi setiap penyimpangan dari rangkaian langkah menuju sasaran yang diinginkan. Pengendalian anggaran, pengendalian mutu, pengendalian kredit, dan pengendalian persediaan, merupakan proses-proses pengendalian yang biasa dilakukan perusahaan.

Pengendalian yang efektif tergantung pada umpan balik. Melalui umpan balik, keluaran sistem diukur terhadap standar untuk menentukan penyimpangan, yang kemudian dikoreksi dengan mengubah masukan atau proses.

II.5. Konsep Dasar Analisa Sistem

Analisis sistem merupakan sebuah teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi bagian-bagian komponen dengan tujuan mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dan berinteraksi untuk meraih tujuan yang lebih baik. (Analisis System, 2002).

Secara mendasar, analisis sistem adalah mengenai *pemecahan masalah*. Dan saat ini, ada banyak cara pendekatan analisis sistem. Dalam pengertian yang luas, analisis sistem merupakan :

- Suatu pendekatan sistematis
- Untuk membantu pimpinan dalam *mengambil keputusan untuk memilih suatu langkah tindak*
- Dengan cara *mengkaji seluruh persoalan, menemukan tujuan-tujuan* dan alternatif-alternatif pencapaian tujuan-tujuan tersebut, dan *memperbandingkan* alternatif-alternatif dengan konsekuensi-konsekuensinya

Dengan mempergunakan kerangka yang baik, yang sejauh mungkin bersifat analitis, serta memasukkan pertimbangan dan intuisi para ahli dalam bidang substantif yang dikaji

Inti analisis sistem adalah untuk berusaha melihat keseluruhan masalah dalam hubungannya, dengan secara sistematis menyelidiki tujuan sistem dan

kriteria untuk keberhasilannya sistem tersebut, dan untuk menilai alternatif-alternatif dipandang dari sudut keberhasilan dan biaya. Hasil analisis menunjukkan suatu penyelidikan kembali tujuan dan kriteria, perumusan alternatif-alternatif baru, penyelidikan keberhasilan-biaya baru, dan seterusnya, sampai masalah, tujuan, dugaan, alternatif, dan biaya keberhasilan alternatif-alternatif menjadi jelas untuk pengambilan keputusan. Penyelidikan biaya-keberhasilan pada umumnya mencakup analisis kepekaan untuk menentukan betapa peka sistem tersebut terhadap perubahan dalam variabel-variabel.

Analisis sistem dapat mempergunakan alat-alat mulai dari analisis perilaku biaya yang sederhana sampai kepada simulasi komputer yang sangat ruwet. Pendekatan model matematis telah banyak dipergunakan oleh ilmu dan riset operasi.

Pendekatan sistem merupakan suatu filsafat atau penglihatan (persepsi) tentang struktur yang mengoordinasikan kegiatan-kegiatan dan operasi-operasi dalam suatu organisasi atau sistem dengan cara yang efisien dan yang paling baik. Suatu sistem dapat dirumuskan sebagai setiap kumpulan komponen atau subsistem yang dirancang untuk mencapai suatu tujuan.

Tahap analisis merupakan tahap yang kritis dan sangat penting, karena kesalahan didalam tahap ini akan menyebabkan juga kesalahan ditahap selanjutnya.

Langkah-langkah di Analisis Sistem :

Langkah-langkah di dalam tahap analisis sistem hampir sama dengan langkah-langkah yang dilakukan dalam mendefinisikan proyek-proyek sistem yang akan dikembangkan ditahap perencanaan sistem. Perbedaannya pada analisis sistem ruang lingkup tugasnya lebih terinci.

Di dalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh Analisis Sistem yaitu sbb:

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

- Mengidentifikasi penyebab masalah.
- Mengidentifikasi titik keputusan.
- Mengidentifikasi personil-personil kunci.

2. *Understand*, yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

- Menentukan jenis penelitian.
- Merencanakan jadwal penelitian.
- Mengatur jadwal wawancara.
- Mengatur jadwal observasi.
- Mengatur jadwal pengambilan sampel.
- Membuat penugasan penelitian.
- Membuat agenda wawancara.
- Mengumpulkan hasil penelitian.

3. *Analyze*, yaitu menganalisis sistem.

- Menganalisis kelemahan sistem.
- Menganalisis kebutuhan Informasi pemakai / manajemen.

4. *Report*, yaitu membuat laporan hasil analisis.

Tujuan :

- Pelaporan bahwa analisis telah selesai dilakukan.
- Meluruskan kesalah-pengertian mengenai apa yang telah ditemukan dan dianalisis oleh analis sistem tetapi tidak sesuai menurut manajemen.
- Meminta pendapat-pendapat dan saran-saran dari pihak manajemen.
- Meminta persetujuan kepada pihak manajemen untuk melakukan tindakan selanjutnya.

Menurut Jogiyanto (1998:129) analisa sistem adalah penguraian dari suatu sistem informasi yang utuh kedalam bagian-bagian komponen-komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasikannya dan mengevaluasi permasalahan-permasalahan, kesempatan-kesempatan, hambatan-hambatan yang terjadi dan kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikannya.

Edi Purwono (2002:24-32) berpendapat bahwa untuk memperoleh hasil kajian yang benar-benar komprehensif, ketika melakukan analisis terhadap sistem pengolahan data, maka seorang sistem analis harus melakukan kajian-kajian seperti berikut ini:

a. Menentukan secara tepat mengenai sasaran sistem.

Mengetahui secara pasti mengenai apa yang sebenarnya menjadi tujuan sistem baru, dipandang sebagai sebuah langkah pertama yang sangat penting. Tanpa adanya informasi mengenai bentuk dan sasaran dari sistem yang dikehendaki oleh manajemen, maka sulit sekali bagi seorang analis untuk membuat suatu ukuran guna mengevaluasi sistem yang sudah ada (*present system, old system*), perihal efektivitas sistem yang bersangkutan guna memenuhi kebutuhan sistem informasi pihak manajemen. Selain untuk mengetahui sasaran yang sebenarnya dari kebutuhan sistem baru, juga mampu mengetahui tentang apa saja yang harus diperbaiki (ditambah atau dikurangi) dari sistem lama tersebut agar mampu memenuhi kebutuhan. Maka dengan mudah biasa membuat sebuah konsep tentang sistem baru (*future system, new system*) yang akan dikerjakan.

b. Mempelajari bentuk organisasi perusahaan.

Untuk mengetahui mengapa sebuah sasaran tertentu dikehendaki, serta apakah sasaran tersebut merupakan sasaran yang benar-benar objektif, perlu sekali melakukan studi terhadap organisasi (perusahaan), meliputi bagan (struktur) organisasi, *job descriptions* (gambaran pekerjaan), mempelajari aliran data yang berlangsung didalam organisasi tersebut. Dengan mempelajari organisasi, struktur, *job descriptions*, aliran data, dan lain-lainnya, maka akan dengan mudah menangkap adanya kemungkinan-kemungkinan fungsi-fungsi yang terduplikasi didalam organisasi tersebut.

c. Menganalisis laporan.

Menganalisis laporan yang saat ini sudah dihasilkan oleh sistem pengolahan data yang saat ini berjalan. Seyogyanya sebuah sistem informasi akan menghasilkan sejumlah laporan yang dimaksudkan sebagai pemberi suplai informasi bagi yang memerlukannya, agar yang bersangkutan biasa menggunakannya sebagai alat bantu dalam menjalankan pekerjaannya.

d. Melakukan penelitian terhadap penyelenggaraan sistem.

Melakukan penelitian terhadap penyelenggaraan sistem dan prosedur yang saat ini dijalankan dalam kegiatan pengolahan data aplikasi tertentu. Intinya adalah untuk mempelajari pelaksanaan sistem yang saat ini bekerja, mengapa

masih diperlukan sistem baru. Tujuannya adalah untuk mengetahui proses aliran pekerjaan yang berlangsung, informasi mengenai berapa lama waktu penyelenggaraan suatu jenis pekerjaan tertentu, serta jadwalnya, juga untuk mengetahui teknik pengendalian dan pengawasan mutu proses pengolahan data tersebut dilakukan.

e. Mengidentifikasi data masukan.

Penyediaan data masukan merupakan hal yang sangat penting, yang nantinya akan sangat berpengaruh atas kualitas informasinya. Selain itu juga harus diketahui media pakai untuk menampilkan data masukan tersebut, format, volume, serta frekuensinya, juga mengenai kelengkapan isian data serta tingkat akurasi data tersebut.

f. Melakukan evaluasi terhadap efektifitas sistem.

Membuat kesimpulan atas *analisis efektivitas present system*. Pengambilan kesimpulan harus dilakukan tanpa bias sama sekali, seraya mengajukan alternatif sistem baru untuk memperbaiki sistem lama. Agar lebih mudah dalam memutuskan sistem mana yang akan diambil, sistem analisis akan menyediakan beberapa alternatif pilihan sistem, dengan segala tinjauan kemungkinan-kemungkinan yang terjadi, baik kekurangan atau kelebihanannya.

II.6 Analisis Sistem dan Pemecahan Masalah

Analisis sistem menggunakan baik metode-metode kuantitatif dimana metode-metode tersebut dapat diterapkan maupun faktor-faktor kualitatif seperti pertimbangan, daya cipta, maksud menyelidiki sendiri, akal sehat dan pengalaman. Dari mana dan dimana memulai analisis sistem agak sembarangan. Banyak pembahasan perencanaan dan bermacam-macam penyelidikan empiris dan pengalaman dapat mendahului realisasi yang akan dilaksanakan oleh analisis sistem.

Menurut Burch dan Strater dalam rangka pendekatan pemecahan masalah ada enam langkah penting yang digunakan untuk menerapkan analisis sistem, yakni :

1. *Definition and formulation of the problem* (Perumusan masalah)
2. *Development of alternative solutions* (Pengembangan pemecahan-pemecahan alternatif)
3. *Construction of models which formalize the alternative* (Pembuatan model-model yang membentuk alternatif – alternatif)
4. *Determination of cost/effectiveness of the alternatives* (Penentuan biaya/ keberhasilan alternatif-alternatif)
5. *Presentation of reccomendations* (Pengajuan saran – saran)
6. *Implementation of the choosen alternative* (Pelaksanaan alternatif yang dipilih)

Tugas penting dalam melaksanakan analisis sistem adalah memaksimalkan keberhasilan pemecahan dengan biaya yang minimum. Untuk mencapai biaya keberhasilan ini arah-arrah tindakan alternatif harus diambil dan dibandingkan. Setiap arah tindakan memerlukan pemberian sumber daya dan menghasilkan keluaran pada suatu tingkat keberhasilan. Suatu organisasi dapat menggunakan satu pendekatan dengan tidak menggunakan pendekatan yang lain. Misalnya :

1. Pendekatan keberhasilan

Untuk dapat mencapai suatu tingkat keberhasilan tertentu dalam mencapai suatu tujuan, penganalisis berusaha mempengaruhi alternatif-alternatif yang akan mencapai tingkat tersebut.

2. Pendekatan biaya

Untuk suatu tingkat sumber-sumber tertentu, penganalisis berusaha menentukan alternatif-alternatif yang akan menghasilkan tingkat keberhasilan yang mungkin yang paling tinggi.

Secara ideal harus ada suatu imbalan optimum antara kedua pendekatan. Ada suatu titik dimana keberhasilan lebih lanjut tidak penting apabila dibandingkan dengan biaya.

II.7 Definisi Manajemen (SDM) dan Teknologi

a. Manajemen

Manajer atau pimpinan perlu dengan cermat meninjau strategi dan sistem yang dipergunakannya, agar bisa menentukan bagaimana memaksimalkan hasil yang ingin diperoleh. Manajemen perlu mengantisipasi pembuatan perubahan organisasi agar bisa meraih manfaat yang jauh lebih baik.

Manajer memainkan peran di dalam organisasi. Tanggung jawabnya meliputi pengambilan keputusan, membuat laporan, menghadiri setiap aktivitas terutama agenda penting. Henri Fayol dan penulis-penulis zaman dulu mengemukakan 5 fungsi klasik dari manajer yaitu perencanaan, pengorganisasian, koordinasi, pengambilan keputusan, dan kontrol. Penjelasan aktivitas manajemen ini mendominasi pemikiran mengenai manajemen dalam jangka waktu yang lama, dan sampai sekarang pun masih tetap populer.

b. Teknologi

Kunci utama dalam organisasi adalah manusia, struktur dan prosedur operasi, politik dan kultur. Sementara itu manajemen mengamati kesempatan, membuat strategi untuk menjawab kebutuhan, mengalokasikan orang dan sumber dana untuk mendukung strategi yang telah dibuat serta mengkoordinasikan pekerjaan atau kegiatan dalam organisasi. Sedangkan teknologi merupakan alat yang dapat digunakan oleh manajemen untuk membantu melakukan kontrol dan membuat suatu kegiatan baru. Teknologi terdiri dari tiga komponen pokok yaitu manusia, perangkat keras, dan perangkat lunak yang digunakan untuk membantu menerima masukan (input), mengolah, dan mengeluarkan hasil (output) serta dapat dipakai untuk menyebarluaskan hasil olahan atau analisis.

Beberapa penulis merumuskan manajemen sebagai berikut :

- a. George R. Terry, Ph.D. dalam bukunya, *Principles of Management*, mengemukakan sebagai berikut : “ *Management is a distinct process consisting of planning, organizing, actuating and controlling, performance*

to determine and accomplish stated objectives by the use of human beings and other resources.” (Manajemen adalah suatu proses tertentu yang terdiri atas perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan/pengendalian, yang dilakukan untuk menentukan dan mencapai tujuan-tujuan tertentu dengan menggunakan manusia dan sumber daya lainnya).

- b. Harold Koontz dan Cyril O'Donnell dalam bukunya, *Management : A System and Contingency Analysis of Managerial Functions*, mengemukakan : “.... *the word “management”. Most people would agree that it means getting things done through and with people.*” (...kata “manajemen”. Kebanyakan orang akan sependapat bahwa manajemen adalah mencapai sesuatu melalui dan bersama-sama dengan orang lain).
- c. Sondang P. Siagian, M.P.A., Ph.D, dalam bukunya, *Fisafat Administrasi*, merumuskan manajemen itu sebagai “kemampuan atau keterampilan untuk memperoleh sesuatu hasil dalam rangka pencapaian tujuan melalui kegiatan-kegiatan orang lain.”

Dari ketiga perumusan diatas bahwa manajemen dipandang sebagai suatu kegiatan, kegiatan untuk mencapai tujuan. Manajemen adalah kegiatan manusia yang terdiri atas perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan untuk mencapai tujuan melalui dan bersama-sama orang lain dengan menggunakan uang, bahan, mesin dan metode.

Sedangkan fungsi manajemen menurut beberapa para ahli yaitu:

- a. George R. Terry, Ph.D. dalam bukunya mengemukakan : “.....*fundamental functions of management – planning, organizing, actuating and controlling....*” (“....fungsi-fungsi manajemen yang pokok – perencanaan, pengorganisasian, penggerakan dan pengawasan....”)
- b. Harold Koontz dan Cyril O'Donnell dalam bukunya *Management : A System and Contingency Analysis of Managerial Functions*, mengemukakan : “.....*the functions of managers – planning, organizing, staffing, directing and leading, and controlling....*” (fungsi manajer –

perencanaan, pengorganisasian, penyusunan tenaga kerja, pengarahan dan pemberian pimpinan, dan pengawasan...)

- c. Sondang P. Siagian, M.P.A, Ph.D dalam bukunya, Filsafat Administrasi, mengemukakan : Bagi penulis, fungsi-fungsi organik administrasi dan manajemen itu adalah : Perencanaan (*planning*), Pengorganisasian (*organizing*), Pemberian motivasi (*motivating*), Pengawasan (*controlling*), dan Penilaian (*evaluating*).

Kalau kita perhatikan fungsi-fungsi manajemen yang dikemukakan oleh ketiga penulis diatas, maka kesemuanya mengemukakan perencanaan, pengorganisasian dan pengawasan sebagai fungsi-fungsi manajemen.

Beberapa ahli menyatakan bahwa tugas manajemen yang penting berhubungan dengan kondisi-kondisi yang berubah. Ahli-ahli lain menyatakan bahwa tugas manajemen yang penting adalah mengenal dan memperpadukan perubahan-perubahan teknologi dengan cara sedemikian rupa sehingga dapat dihasilkan nilai-nilai praktis. Ahli-ahli yang lain lagi menyatakan bahwa manajemen itu hanya “mencapai sesuatu melalui kegiatan orang lain”.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Diagram Metode Penelitian

Fase	Tindakan	Hasil (Dokumentasi)
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 100px;">Tahap Perencanaan</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↑</div> </div>	Tahap Perencanaan <ul style="list-style-type: none"> - Menentukan permasalahan. - Merencanakan pengumpulan data dan menentukan data yang diperlukan. - Membuat alat pengumpulan data (berupa form wawancara). 	<ul style="list-style-type: none"> - Studi Pustaka. - Observasi. - Wawancara
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 100px;">Tahap Pengumpulan Data</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↑</div> </div>	Tahap Pengumpulan Data <ul style="list-style-type: none"> - Mengetahui sumber data dan memperoleh data melalui alat pengumpulan data. - Menentukan variabel deterministik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wawancara - Observasi - Data tentang penggunaan alat.
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: 100px;">Tahap Analisa</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="text-align: center;">↑</div> </div>	Tahap Analisa <ul style="list-style-type: none"> - Analisa terhadap objek atau alat. - Analisa terhadap metode deterministik. - Analisa <i>Cash Flow Customer</i> pada 3 tahun terakhir. - Analisa <i>Cost and Benefit</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kondisi terkini komponen U/C. - Menentukan variabel yang digunakan. - Menghitung biaya pengembangan sistem dan manfaat yang didapat dari pengembangan sistem ini.

<div data-bbox="343 331 555 421" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Tahap Perancangan </div>	<ul style="list-style-type: none"> - Mencari output dari metode deterministik. - Menghitung output dari analisa <i>cash flow customer</i>. - Menghitung output dari analisa <i>cost and benefit</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usulan rancangan sistem yang baru (hasil dari analisa).
---	---	---

Berdasarkan diagram di atas, dapat dijelaskan secara detail tahap-tahap dalam melakukan penelitian ini, yaitu :

1. Tahap Perencanaan

Sebelum menganalisa dan merancang sistem, terlebih dahulu dimulai dengan adanya suatu kebijakan dan perencanaan untuk mengembangkan sistem itu sendiri. Tanpa adanya perencanaan yang baik, pengembangan sistem tidak akan berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Tahap perencanaan merupakan pedoman untuk melakukan pengembangan sistem.

Hal-hal yang dilakukan untuk perencanaan adalah: Menentukan judul, tujuan dan batasan masalah. Merencanakan pengumpulan data dan menentukan data yang diperlukan, membuat alat pengumpulan data yaitu berupa wawancara terhadap pihak *Parts Division* di Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar.

2. Tahap Pengumpulan Data

Melakukan pengumpulan berbagai data kepada pihak-pihak terkait sebagaimana yang telah dijabarkan.

- a. Observasi, yaitu melakukan pengamatan langsung pada objek yang diteliti, dalam hal ini pada bagian suku cadang alat-alat berat (*Parts Division*).

- b. Wawancara, yaitu melakukan tanya jawab langsung pada pihak terkait yang ada pada Dinas PU Kimpraswil, untuk mengetahui dan memahami secara detail mengenai masalah-masalah yang akan diteliti.
- c. Telaah dokumen, yaitu mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penyelesaian masalah, seperti dokumen-dokumen yang akan diperlukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

3. Tahap Analisa

Melakukan analisa dari data-data yang telah dikumpulkan, yaitu analisa terhadap objek atau alat (komponen *Undercarriage*) mengenai pengelolaan dari komponen *Undercarriage*, analisa terhadap metode deterministik, analisa *cash flow customer*, serta analisa *cost and benefit*. Dan kemudian mencoba memberikan usulan rancangan yang baru (hasil dari analisa).

4. Tahap Perancangan

Perancangan Sistem, setelah melakukan analisa sistem maka selanjutnya penulis mencoba memberikan usulan rancangan sistem.

BAB IV

ANALISA SISTEM

Bab ini akan dipaparkan hasil observasi, wawancara dan telaah dokumen. Pemaparan hasil penelitian disesuaikan dengan ruang lingkup penelitian yaitu hasil analisa sistem pengendalian *Undercarriage* dengan menggunakan Metode Deterministik.

Analisa Permasalahan

Analisa permasalahan dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan munculnya permasalahan. Faktor-faktor ini bisa berasal dari dalam sistem itu sendiri (*internal*) maupun luar sistem (*eksternal*). Sedangkan analisa kebutuhan sistem dilakukan untuk menentukan kebutuhan sistem tersebut.

Sebelum membuat usulan suatu sistem, sebaiknya dilakukan analisa terhadap proses sistem yang sedang berjalan di bagian *Parts Division*. Pada sistem yang sedang berjalan saat ini akan menghasilkan beberapa analisa, yang akan menunjang pengkajian masalah-masalah yang terjadi di bagian *Parts Division*.

Analisa permasalahan dilakukan berdasarkan hasil observasi, wawancara dan telaah dokumen. Adapun analisa permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

IV.1 Analisa Terhadap Objek/Alat (Komponen *Undercarriage*)

Penggunaan atau pemakaian terhadap komponen *Undercrriage* harus selalu diperhatikan dan digunakan dengan sebaik-baiknya, agar komponen *Undercarriage* tersebut selalu terawat dan tahan lama. Karena komponen *Undercarriage* yang tidak terawat akan banyak menimbulkan masalah bagi Dinas PU Kimpraswil, khususnya menyangkut masalah keuangan. Jika komponen *Undercarriage* tersebut tidak dirawat dengan baik dan benar maka akan banyak memakan biaya untuk perawatannya, bahkan jika rusak tentu saja akan

memerlukan biaya perbaikan yang cukup besar. Hal ini tentu saja sangatlah tidak diinginkan oleh instansi maupun perusahaan manapun.

Berdasarkan analisa penulis sampai saat ini bahwa pemakaian terhadap komponen *Undercarriage* yang dilakukan oleh para pegawai di Dinas PU Kimpraswil masih sangat jauh untuk diperhatikan dari segi keterawatannya. Untuk itu menurut penulis sangat perlu dilakukan suatu Perencanaan Pemeliharaan alat (*Maintenance Planning*). Hal ini dilakukan guna terciptanya pekerjaan yang terencana, yaitu perawatan yang terencana (*Schedule Maintenance*) dan perbaikan yang terencana (*Schedule Repair*).

Perencanaan Pemeliharaan alat (*Maintenance Planning*) dilakukan karena:

1. Sebagai barang modal alat berat perlu dirawat secara terencana
2. Setiap komponen dari alat mempunyai umur pakai tertentu
3. Biaya perbaikan yang tidak terencana akan lebih mahal
4. Memerlukan adanya koordinasi antara bagian perawatan, *Logistics* dan bagian produksi dalam setiap pelaksanaan perawatan
5. Bagian produksi memerlukan ketersediaan alat yang optimal

Manfaat dari dilaksanakannya Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) sangatlah banyak sekali keuntungannya bagi Dinas PU Kimpraswil, dimana secara menyeluruh Perencanaan Pemeliharaan sangat membantu bagi Dinas PU Kimpraswil didalam mengelola alat-alat berat.

Manfaat dari dilaksanakannya Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) tersebut antara lain:

1. Adanya strategi pemeliharaan didalam hal pengelolaan dari komponen *Undercarriage* tersebut.
2. Dapat diperkirakan anggaran biaya (*budgeting*) untuk pengelolaan dari komponen *Undercarriage* tersebut.
3. Dapat mengontrol biaya pengeluaran yang lebih besar lagi.
4. Pengadaan komponen/suku cadang (*spare parts*) dan pengadaan peralatan menjadi lebih teratur dengan adanya perencanaan pemeliharaan ini.

5. Kebutuhan akan tenaga kerjapun dapat diatasi dengan baik.

Jika tidak dilakukan Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) akan banyak menimbulkan dampak yang tidak baik bagi Dinas PU Kimpraswil.

Dampak yang akan timbul jika tidak dilakukannya Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) diantaranya:

1. Akibat tidak dilakukan Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) akan memakan waktu perbaikan yang lama.
2. Mekanik tidak tersedia.
3. Komponen/suku cadang (*spare part*) tidak tersedia
4. Peralatan tidak tersedia
5. Frekuensi istirahat/tidak beroperasi (*break down*) dari alat akan tinggi

Membuat Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) dapat memperkecil pekerjaan yang tidak terencana dengan baik. Yang dibutuhkan adalah informasi untuk mengetahui data-data yang ada di lapangan guna dilakukan pemeliharaan dari alat tersebut.

Data-data yang ada di lapangan adalah antara lain tentang kondisi alat, tentang sejarah perbaikan alat, jam operasi alat dan kebijakan dari pemeliharaan alat (umur dan komponen alat).

1. Kondisi Alat

Mengetahui kondisi alat saat itu sebagai dasar dalam menentukan Perencanaan Pemeliharaan kedepan. Membuat kesimpulan teknis (*technical*) apakah unit masih layak operasi atau tidak, kalau layak apakah perlu perbaikan atau tidak. Sehingga perlu dibuat data perbaikan untuk setiap alat.

2. Sejarah Perbaikan

Dibuat secara rinci untuk setiap komponen dan komponen utama (*main parts*) yang dianggap perlu, sesuai data kerusakan. Rincian komponen tersebut yang akan dijadikan acuan pada Perencanaan Pemeliharaan.

Dimana harus diketahui data perbaikan terakhir dari unit atau alat berat, dimana komponen *parts* yang harus diketahui adalah service meter, waktu pelaksanaan (tanggal), umur pakai dan penyebab kerusakan alat.

3. Jam Operasi Alat

Sebagai dasar menentukan jatuh tempo perencanaan perbaikan kedepan. Data jam operasi alat yang benar adalah berdasarkan data jam operasi alat aktual.

4. Kebijakan Pemeliharaan (Umur Alat dan Komponen)

Kebijakan umur alat dan komponen yang akan dijadikan patokan dalam Perencanaan Pemeliharaan, harus dianalisa berdasarkan: medan operasi alat, cara pengoperasian alat dan cara perawatan alat.

Langkah-langkah yang harus dilaksanakan di lapangan untuk mendukung keberhasilan Perencanaan Pemeliharaan (*Maintenance Planning*) yaitu:

- a. Pemeliharaan alat sesuai dengan standar.
- b. Melaksanakan Sistem Pengendalian *Undercarriage* Deterministik.
- c. Memonitor atau memantau pemakaian alat yang tidak benar.
- d. Membuat informasi atau sejarah alat dengan benar.
- e. Menjaga dan memantau/memonitor kinerja alat.
- f. Melakukan analisa teknik atas kerusakan yang terjadi.
- g. Melakukan analisa biaya pemeliharaan.

IV.2 Analisa Terhadap Metode Deterministik

Metode deterministik adalah suatu metode yang bisa diramalkan atau diduga dan sudah pasti kejadiannya. Metode deterministik ini merupakan lawan dari metode probabilitas. Metode deterministik itu parameter-parameternya diketahui dengan pasti, sedangkan pada metode probabilitas itu parameter-parameternya tidak diketahui dengan pasti.

Fungsi pertumbuhan secara eksponensial merupakan metode deterministik, sedangkan fungsi pertumbuhan probabilitas termasuk metode probabilitas. Contoh dari metode deterministik adalah kejadian bola lampu yang jika sudah rusak atau lampu tersebut sudah dalam keadaan tidak bisa hidup lagi

cahaya, maka lampu tersebut harus diganti. Contoh lainnya dari metode deterministik adalah yang selalu berkaitan dengan mesin, dimana apabila suatu mesin yang dalam keadaan rusak atau mesin tersebut sudah tidak dapat dipakai lagi, maka mesin tersebut haruslah diganti dengan mesin yang baru.

Sedangkan contoh dari metode probabilitas adalah berkaitan dengan cuaca, dimana tidak bisa dipastikan apabila keadaan awan di langit sangat gelap atau mendung, maka belum bisa dipastikan akan turunnya hujan. Contoh lainnya adalah pada pelemparan uang koin, dimana belum bisa dipastikan koin yang dilempar tersebut setelah dilempar yang akan muncul adalah gambar kepala ataupun gambar ekor.

Penggunaan metode deterministik ini sangat tepat di dalam mengatasi masalah penanganan dari komponen *Undercarriage* ini, karena metode ini merupakan metode pasti tanpa hanya melalui perkiraan semata. Jadi dengan menggunakan metode deterministik ini dapat diketahui dengan pasti masalah pengelolaan dari komponen *Undercarriage* ini, baik masalah pemeriksaan maupun masalah penggantian dari komponen *Undercarriage* tanpa hanya melalui perkiraan semata.

Adapun variabel-variabel yang digunakan pada metode deterministik ini terhadap pemakaian komponen *Undercarriage*, yaitu:

1. Umur atau perkiraan masa pemakaian (*Estimate Life Time*) pada skala jam yang berbeda. Untuk masing-masing unit, tipe dan komponen/*parts*, memiliki umur atau perkiraan masa pemakaian (*Estimate Life Time*) pada skala jam yang berbeda.
2. Faktor untuk komponen *Undercarriage* berdasarkan jenis pekerjaan yang terbagi tiga bagian, yaitu:
 - a. *Contruction* : Unit digunakan untuk perkebunan
 - b. *Logging* : Unit digunakan untuk mengangkat atau memindahkan beban seperti pekerjaan yang dilakukan pada pengangkutan di dermaga

- c. *Skidding* : Unit digunakan untuk menarik beban seperti pada daerah penebangan kayu.
3. Faktor untuk komponen *Undercarriage* berdasarkan medan atau area kerja yang terbagi tiga jenis medan kerja dimana unit beroperasi, yaitu:
- Tanah biasa (*Ground*).
 - Gambut (*Peat*).
 - Pasir (*Sand*).

Tabel faktor komponen *Undercarriage*

Faktor berdasarkan jenis pekerjaan			Faktor berdasarkan medan (area) kerja		
<i>Contruction</i> (Kebun)	<i>Logging</i>	<i>Skidding</i>	<i>Ground</i> (Tanah Biasa)	<i>Peat</i> (Gambut)	<i>Sand</i> (Pasir)
1	0,95	0,9	1	0,9	0,85

Tabel diatas merupakan ukuran standart dari KOMATSU untuk mengetahui tingkatan faktor menurut jenis pekerjaan dan medan kerja dari komponen *Undercarriage* tersebut..

IV.3 Analisa *Cash Flow Customer* dalam 3 tahun terakhir di UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar (2007 – 2009):

Pada Tahun 2007

- Rata-rata waktu untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 10 jam dalam satu harinya.
- Penyewaan alat atau rental unit dalam satu jamnya adalah sebesar Rp.100,000 s/d Rp. 110,000

- Penggunaan bahan bakar untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 25 liter sampai 30 liter dalam satu harinya.
- Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 3,800
- Harga 1 ton kayu = ± Rp.58,000/ton s/d Rp 60,000/ton.

Cash In :

1. Perhitungan dari pemakaian alat:

Operasi unit/hari = 10 jam/hari.

Rental unit/jam = Rp.100,000 s/d Rp. 110,000

Cash In/tahun = Rental Unit x Operasi Unit x 1 Tahun
 = Rp.100.000 s/d Rp.110,000 x 10 jam/hari x 365 hari
 = Rp. 365,000,000 s/d Rp. 401,500,000

Rata-rata *Cash In*/tahun = $\frac{\text{Rp. 365,000,000} + \text{Rp. 401,500,000}}{2}$
= $\frac{\text{Rp. 766,500,000}}{2}$
= Rp. 383,250,000

2. Perhitungan dari manfaat yang dihasilkan alat dalam pengolahan kayu:

1 Unit Excavator/bulan dapat menghasilkan hasil olahan kayu ± 800 ton/bulan.

Dalam satu tahun = ± 800 ton x 12 bulan
 = ± 9,600 ton/tahun.

Harga /ton kayu = ± Rp.58,000/ton s/d Rp 60,000/ton.

Berarti *Cash In*/Tahun = Harga/ton kayu x Hasil kayu/tahun
 = Rp.58,000 s/d Rp.60,000 x 9,600
 = Rp. 556,800,000 s/d Rp. 576,000,000

Rata-rata *Cash In*/tahun = $\frac{\text{Rp. 556,800,000} + \text{Rp. 576,000,000}}{2}$
= $\frac{\text{Rp. 1,132,800,000}}{2}$
= Rp. 566,400,000

Jadi Total Rata-rata *Cash In*/tahun = Rp. 383,250,000 + Rp. 566,400,000

2

= Rp. 949,650,000

2

= Rp. 474,825,000

Cash Out :

1. Penggunaan bahan bakar = 25 – 30 Liter/jam dalam satu hari

Bahan bakar/hari = 25 – 30 L/jam x Operasi unit/hari
= 25 – 30 L/jam x 10 jam/hari
= 250 - 300 L/hari

Bahan bakar/tahun = 250 – 300 L/hari x 1 Tahun
= 250 – 300 L/hari x 365 hari/tahun
= 91,250 L/tahun s/d 109,500 L/tahun

Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 3,800

Berarti Dalam 1 tahun = Rp 91,250 L/thn s/d Rp 109,500 L/thn x Rp 3,800
= Rp. 346,750,000 s/d Rp 416,100,000

Rata-rata penggunaan bahan bakar dalam 1 Tahun

= Rp. 346,750,000 + Rp 416,100,000

2

= Rp. 762,850,000

2

= Rp. 381,425,000

2. Tabel gaji Operator + Stoker :

	<i>Operator</i>	<i>Stocker</i>
Gaji per bulan	600,000	450,000
Uang makan per bulan	400,000	400,000
Insentif per bulan	800,000	600,000
Total	1,800,000	1,450,000

$$\begin{aligned}
 \text{Gaji Operator + Stoker} &= (\text{Rp } 1,800,000 + \text{Rp. } 1,450,000) \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 3,250,000 \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 39,000,000
 \end{aligned}$$

Total Cash Out/Tahun :

$$\begin{aligned}
 &\text{Bahan Bakar (Rata-rata) + Gaji Operator dan Stoker} \\
 &= \text{Rp } 381,425,000 + \text{Rp } 39,000,000 \\
 &= \text{Rp } 420,425,000
 \end{aligned}$$

IV.4 Analisa Cash Flow Customer dalam 3 tahun terakhir di UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar (2007 – 2009):

Pada Tahun 2008

- Rata-rata waktu untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 12 jam dalam satu harinya.
- Penyewaan alat atau rental unit dalam satu jamnya adalah sebesar Rp.110,000 s/d Rp. 120,000
- Penggunaan bahan bakar untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 25 liter sampai 30 liter dalam satu harinya.
- Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 4,000
- Harga 1 ton kayu = ± Rp.60,000/ton s/d Rp 62,000/ton.

Cash In :

1. Perhitungan dari pemakaian alat:

Operasi unit/hari = 12 jam/hari.

Rental unit/jam = Rp.110,000 s/d Rp. 120,000

Cash In/tahun = Rental Unit x Operasi Unit x 1 Tahun
= Rp.110.000 s/d Rp.120,000 x 12 jam/hari x 365 hari
= Rp. 481,800,000 s/d Rp. 525,600,000

Rata-rata *Cash In*/tahun = Rp. 481,800,000 + Rp. 525,600,000

2

= Rp. 1,007,400,000

2

= Rp. 503,700,000

2. Perhitungan dari manfaat yang dihasilkan alat dalam pengolahan kayu:

1 Unit Excavator/bulan dapat menghasilkan hasil olahan kayu ± 900 ton/bulan.

Dalam satu tahun = ± 900 ton x 12 bulan

= ± 10,800 ton/tahun.

Harga /ton kayu = ± Rp.60,000/ton s/d Rp 62,000/ton.

Berarti *Cash In*/Tahun = Harga/ton kayu x Hasil kayu/tahun

= Rp.60,000 s/d Rp.62,000 x 10,800

= Rp. 648,000,000 s/d Rp. 669,600,000

Rata-rata *Cash In*/tahun = Rp. 648,000,000 + Rp. 669,600,000

2

= Rp. 1,317,600,000

2

= Rp. 658,800,000

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi Total Rata-rata Cash In/tahun} &= \frac{\text{Rp. 503,700,000} + \text{Rp. 658,800,000}}{2} \\
 &= \frac{\text{Rp. 1,162,500,000}}{2} \\
 &= \text{Rp. 581,250,000}
 \end{aligned}$$

Cash Out :

1. Penggunaan bahan bakar = 25 – 30 Liter/jam dalam satu hari

$$\begin{aligned}
 \text{Bahan bakar/hari} &= 25 - 30 \text{ L/jam} \times \text{Operasi unit/hari} \\
 &= 25 - 30 \text{ L/jam} \times 12 \text{ jam/hari} \\
 &= 300 - 360 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bahan bakar/tahun} &= 300 - 360 \text{ L/hari} \times 1 \text{ Tahun} \\
 &= 300 - 360 \text{ L/hari} \times 365 \text{ hari/tahun} \\
 &= 109,500 \text{ L/tahun s/d } 131,400 \text{ L/tahun}
 \end{aligned}$$

Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 4,000

$$\begin{aligned}
 \text{Berarti Dalam 1 tahun} &= \text{Rp } 109,500 \text{ L/thn s/d } \text{Rp } 131,400 \text{ L/thn} \times \text{Rp } 4,000 \\
 &= \text{Rp. 438,000,000 s/d } \text{Rp } 525,600,000
 \end{aligned}$$

Rata-rata penggunaan bahan bakar dalam 1 Tahun

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Rp. 438,000,000} + \text{Rp } 525,600,000}{2} \\
 &= \frac{\text{Rp. 963.600.000}}{2} \\
 &= \text{Rp. 481,800,000}
 \end{aligned}$$

2. Tabel gaji Operator + Stoker :

	<i>Operator</i>	<i>Stocker</i>
Gaji per bulan	700,000	500,000
Uang makan per bulan	500,000	500,000
Insentif per bulan	800,000	600,000
Total	2,000,000	1,600,000

$$\begin{aligned}
 \text{Gaji Operator + Stoker} &= (\text{Rp } 2,000,000 + \text{Rp. } 1,600,000) \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 3,600,000 \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 43,200,000
 \end{aligned}$$

Total Cash Out/Tahun :

$$\begin{aligned}
 &\text{Bahan Bakar (Rata-rata) + Gaji Operator dan Stoker} \\
 &= \text{Rp } 481,800,000 + \text{Rp } 43,200,000 \\
 &= \text{Rp } 525,000,000
 \end{aligned}$$

IV.5 Analisa Cash Flow Customer dalam 3 tahun terakhir di UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU Kimpraswil Kabupaten Kampar (2007 – 2009):

Pada Tahun 2009

- Rata-rata waktu untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 16 jam dalam satu harinya.
- Penyewaan alat atau rental unit dalam satu jamnya adalah sebesar Rp.135,000 s/d Rp. 140,000
- Penggunaan bahan bakar untuk setiap penggunaan alat dari komponen *Undercarriage* adalah sekitar 18 liter sampai 20 liter dalam satu harinya.
- Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 4,500
- Harga 1 ton kayu = ± Rp.66,000/ton s/d Rp 68,000/ton.

Cash In :

1. Perhitungan dari pemakaian alat:

Operasi unit/hari = 16 jam/hari.

Rental unit/jam = Rp.135,000 s/d Rp. 140,000

Cash In/tahun = Rental Unit x Operasi Unit x 1 Tahun
= Rp.135.000 s/d Rp.140,000 x 16 jam/hari x 365 hari
= Rp. 788,400,000 s/d Rp. 817,600,000

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata } \textit{Cash In}/\text{tahun} &= \frac{\text{Rp. 788,400,000} + \text{Rp. 817,600,000}}{2} \\ &= \frac{\text{Rp. 1,606,000}}{2} \\ &= \text{Rp. 803,000,000}\end{aligned}$$

2. Perhitungan dari manfaat yang dihasilkan alat dalam pengolahan kayu:

1 Unit Excavator/bulan dapat menghasilkan hasil olahan kayu \pm 1050 ton/bulan.

Dalam satu tahun = \pm 1050 ton x 12 bulan
= \pm 12,600 ton/tahun.

Harga /ton kayu = \pm Rp.66,000/ton s/d Rp 68,000/ton.

Berarti *Cash In*/Tahun = Harga/ton kayu x Hasil kayu/tahun
= Rp.66,000 s/d Rp.68,000 x 12,600
= Rp. 831,600,000 s/d Rp. 856,800,000

$$\begin{aligned}\text{Rata-rata } \textit{Cash In}/\text{tahun} &= \frac{\text{Rp. 831,600,000} + \text{Rp. 856,800,000}}{2} \\ &= \frac{\text{Rp. 1,688,400,000}}{2} \\ &= \text{Rp. 844,200,000}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi Total Rata-rata Cash In/tahun} &= \frac{\text{Rp. 803,000,000} + \text{Rp. 844,200,000}}{2} \\
 &= \frac{\text{Rp. 1,647,200,000}}{2} \\
 &= \text{Rp. 823,600,000}
 \end{aligned}$$

Cash Out :

1. Penggunaan bahan bakar = 18 – 20 Liter/jam dalam satu hari

$$\begin{aligned}
 \text{Bahan bakar/hari} &= 18 - 20 \text{ L/jam} \times \text{Operasi unit/hari} \\
 &= 18 - 20 \text{ L/jam} \times 16 \text{ jam/hari} \\
 &= 288 - 320 \text{ L/hari}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bahan bakar/tahun} &= 288 - 320 \text{ L/hari} \times 1 \text{ Tahun} \\
 &= 288 - 320 \text{ L/hari} \times 365 \text{ hari/tahun} \\
 &= 105,120 \text{ L/tahun s/d } 116,800 \text{ L/tahun}
 \end{aligned}$$

Harga 1 Liter Bahan Bakar Solar Industri = Rp. 4,500

$$\begin{aligned}
 \text{Berarti Dalam 1 tahun} &= \text{Rp } 105,120 \text{ L/thn s/d } \text{Rp } 116,800 \text{ L/thn} \times \text{Rp } 4,500 \\
 &= \text{Rp. 473,040,000 s/d } \text{Rp } 525,600,000
 \end{aligned}$$

Rata-rata penggunaan bahan bakar dalam 1 Tahun

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Rp. 473,040,000} + \text{Rp } 525,600,000}{2} \\
 &= \frac{\text{Rp. 998.640,000}}{2} \\
 &= \text{Rp. 499,320,000}
 \end{aligned}$$

2. Tabel gaji Operator + Stoker :

	<i>Operator</i>	<i>Stocker</i>
Gaji per bulan	800,000	550,000
Uang makan per bulan	500,000	500,000
Insentif per bulan	800,000	600,000
Total	2,100,000	1,650,000

$$\begin{aligned}
 \text{Gaji Operator + Stoker} &= (\text{Rp } 2,100,000 + \text{Rp. } 1,650,000) \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 3,750,000 \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 45,000,000
 \end{aligned}$$

Total Cash Out/Tahun :

$$\begin{aligned}
 &\text{Bahan Bakar (Rata-rata) + Gaji Operator dan Stoker} \\
 &= \text{Rp } 499,320,000 + \text{Rp } 45,000,000 \\
 &= \text{Rp } 544,320,000
 \end{aligned}$$

**Tabel Hasil Pengolahan Data pada UPTD Alat-Alat Berat Dinas PU
Kimpraswil Kabupaten Kampar (2007 – 2009)**

N O	Variabel	Tahun I (2007)	Tahun II (2008)	Tahun III (2009)	Kesimpulan
1	Umur atau Perkiraan Masa Pemakaian Alat (<i>Estimate Life Time</i>) pada skala jam yang berbeda dalam satu harinya.	10 jam/hari	12 jam/hari	16 jam/hari	Setelah dipakainya penggunaan metode deterministik mulai dari tahun 2009 umur pemakaian alat/komponen U/C semakin lama semakin bertambah banyak jam unit yang dipakai dalam 1 harinya. Jadi menurut saya penggunaan rumus deterministik ini sangat tepat dan sangat membantu bagi perusahaan maupun bagi dinas terkait.
2	Rental atau Penyewaan Unit dalam satu jamnya.	Rp100.000 s/d Rp110.000	Rp110.000 s/d Rp120.000	Rp135.000 s/d Rp140.000	Dengan adanya penggunaan metode deterministik yang dimulai pada tahun 2009 untuk penggantian alat/komponen U/C, umur pemakaian alat semakin lama semakin bertambah lama dalam 1 harinya, sehingga untuk harga rental/penyewaan alat akan semakin naik, dan tentu saja hal ini akan sangat menguntungkan bagi perusahaan maupun bagi dinas terkait.
3	Hasil Olahan Kayu dalam satu bulannya.	Lebih kurang 800 ton/bulan	Lebih kurang 900 ton/bulan	Lebih kurang 1050 ton/bulan	Penggunaan metode deterministik yang mulai dilakukan pada tahun 2009 dengan baik pastinya akan mendatangkan keuntungan bagi perusahaan maupun dinas terkait jika salah satu omsetnya akan selalu meningkat dalam tiap tahunnya. Dalam hal ini

					contohnya tentu saja hasil dari pengolahan kayu yang mulai tahun 2009 mengalami peningkatan yang cukup tinggi bila dibandingkan peningkatan sebelum penggunaan metode deterministik untuk pengendalian alat.
4	Penggunaan Bahan Bakar dalam satu harinya.	25 liter – 30 liter/hari	25 liter – 30 liter/hari	18 liter – 20 liter/hari	Dari data yang didapat sangat jelas sekali bahwa penggunaan bahan bakar dalam 1 harinya untuk operasi alat akan semakin irit, terutama setelah penggunaan rumus deterministik pada tahun 2009. Padahal pada tahun tersebut harga satu liter bahan bakar mengalami kenaikan harga. Hal ini tentu saja terkait dengan penggunaan metode deterministik dengan tepat didalam pengelolaan dari komponen U/C.
5	Harga satu liter bahan bakar solar.	Rp 3.800	Rp 4.000	Rp 4.500	Harga satu liter solar dalam tiap tahunnya terus mengalami peningkatan, terutama antara tahun 2008 sampai tahun 2009, dimana seluruh dunia mengalami krisis finansial secara global. Akan tetapi pada tahun 2009 hal ini tidak berpengaruh setelah penggunaan dari metode deterministik untuk pemakaian setiap komponen U/C telah dilaksanakan secara tepat dan sebaik-baiknya.

Tabel harga paket U/C Component

Component	Price
Engine	Rp. 50,000,000
M/P	Rp. 30,000,000
C/V	Rp. 10,000,000
2 F/D (Include T/M)	Rp. 100,000,000
S/M (include pinion,gear & carrier)	Rp. 50,000,000
Total	Rp. 240,000,000

IV.6 Analisa Biaya dan Manfaat (*Cost and Benefit Analysis*)

Berikut adalah rincian biaya dan manfaat dari sistem yang telah dianalisa :

		Tahun 0	Tahun 2007	Tahun 2008	Tahun 2009
1.	BIAYA – BIAYA				
	1. Biaya Pengadaan (<i>procurement cost</i>).				
	a. Biaya konsultasi pengadaan alat/komponen U/C	5.000.000	0	0	0
	b. Biaya pembelian alat/ komponen U/C	240.000.000	0	0	0
	c. Biaya ruangan untuk alat komponen U/C	25.000.000	0	0	0
	Total Biaya Pengadaan (<i>procurement cost</i>).	270.000.000	0	0	0
	2. Biaya Proyek (<i>project related cost</i>).				
	a. Tahap Analisa Sistem				
	- Biaya untuk mengumpulkan data	1.000.000	0	0	0
	- Biaya survey	5.000.000	0	0	0
	- Biaya dokumentasi (kertas, print, fotocopy)	1.500.000	0	0	0
	- Biaya rapat	1.000.000	0	0	0
	b. Tahap Perancangan Sistem				
	- Biaya dokumentasi (kertas, print, fotocopy)	2.000.000	0	0	0
	- Biaya rapat	1.500.000	0	0	0
	Total Biaya Proyek (<i>project related cost</i>).	3.500.000	0	0	0

2.	3. Biaya Operasi dan Perawatan (<i>ongoing cost</i>)				
	a. Biaya Penggunaan Bahan Bakar	0	381.425.000	481.800.000	499.320.000
	b. Biaya Operator	0	21.600.000	24.000.000	25.200.000
	c. Biaya Stocker	0	17.400.000	19.200.000	19.800.000
	Total Biaya Operasi dan Perawatan (<i>ongoing cost</i>)	0	420.425.000	525.000.000	544.320.000
	Total Biaya-Biaya	273.500.000	420.425.000	525.000.000	544.320.000
	2. MANFAAT-MANFAAT				
	1. Keuntungan Berwujud				
	a. Keuntungan dari Penyewaan alat/komponen U/C	0	383.250.000	503.700.000	803.000.000
	b. Keuntungan dari Hasil Pengolahan Kayu	0	566.400.000	658.800.000	844.200.000
	Total Keuntungan Berwujud	0	949.650.000	1.162.500.000	1.647.200.000
	2. Keuntungan Tak Berwujud				
	a. peningkatan pelayanan kepada <i>customer</i>	0	2.500.000	3.000.000	5.000.000
	b. Peningkatan kepuasan kinerja personil	0	1.000.000	1.500.000	2.000.000
	Total Keuntungan Tak Berwujud	0	3.500.000	4.500.000	7.000.000
	Total Manfaat-Manfaat	0	953.150.000	1.167.000.000	1.654.200.000
	Selisih Total Manfaat Dengan Total Biaya	(273.500.000)	532.725.000	642.000.000	1.109.880.000

Metode Analisa Biaya dan Manfaat (*Cost & Benefits Analysis*)

Setelah komponen-komponen biaya dan manfaat telah diidentifikasi, selanjutnya analisa biaya dan manfaat ini dapat dilakukan untuk menentukan apakah proyek sistem ini layak atau tidak.

Dalam analisa suatu investasi, terdapat dua aliran kas, **aliran kas keluar** (*cash outflow*) yang terjadi karena pengeluaran-pengeluaran untuk biaya investasi, dan **aliran kas masuk** (*cash inflow*) yang terjadi akibat manfaat yang dihasilkan oleh suatu investasi. Aliran kas masuk atau yang sering dikatakan pula sebagai *proceed*, merupakan keuntungan bersih sesudah pajak ditambah dengan depresiasi (bila depresiasi masuk dalam komponen biaya).

Terdapat beberapa metode untuk melakukan analisa biaya dan manfaat, diantaranya sebagai berikut ini:

IV.6.1. Metode Periode Pengembalian (*Payback Period*)

Metode ini menilai proyek investasi dengan dasar lamanya investasi tersebut dapat tertutup dengan aliran-aliran kas masuk, tidak memasukkan faktor bunga kedalam perhitungannya.

Payback period untuk proyek pengembangan sistem pengendalian ini adalah: Sisa investasi pada tahun 1 tertutup oleh proceed tahun ke 1 sebagian dari sebesar Rp. 273.500.000 / Rp. 532.725.000 = 0.5133 bagian.

Jadi *payback period* investasi ini adalah 1 tahun 6,15 bulan.

$$\begin{aligned}
 PP &= \frac{\text{Investasi}}{\text{Proceed}} \times 12 \text{ tahun} \\
 &= \frac{\text{Rp.}273.500.000}{\text{Rp.}532.725.000} \times 12 \\
 &= 0,5133 \times 12 \\
 &= 6,15
 \end{aligned}$$

IV.6.2. Metode Pengembalian Investasi / *Return On Investment (ROI)*

Metode ini digunakan untuk mengukur prosentase manfaat yang dihasilkan oleh proyek, dibandingkan dengan biaya yang dikeluarkan. ROI dari suatu proyek investasi dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Total manfaat} - \text{Total biaya}}{\text{Total biaya}}$$

Jumlah Biaya Proyek :

Biaya tahun 0	= Rp. 273.500.000,-
Biaya tahun 1	= Rp. 420.425.000,-
Biaya tahun 2	= Rp. 525.000.000,-
Biaya tahun 3	= Rp. 544.320.000,-
Total	= <u>Rp. 1.763.245.000,-</u>

Jumlah Biaya Manfaat :

Manfaat tahun 1	= Rp. 953.150.000,-
Manfaat tahun 2	= Rp. 1.167.000.000,-
Manfaat tahun 3	= <u>Rp. 1.654.200.000,-</u>
Total Manfaat	= Rp. 3.774.350.000,-

$$\begin{aligned}ROI &= \frac{3.774.350.000 - 1.763.245.000}{1.763.245.000} \times 100\% \\&= \frac{2.011.105.000}{1.763.245.000} \times 100\% \\&= 1.14057 \times 100\% \\&= 114,057 \%\end{aligned}$$

Jika ROI kecil dari 0 (ROI<0) maka proyek tidak layak diterima, Jika ROI besar dari 0 (ROI>0) maka proyek layak diterima. Dari hasil perhitungan ROI diatas ROI= 114,057 % , berarti proyek ini dapat diterima, karena proyek ini akan memberikan keuntungan sebesar 114,057 % dari biaya investasi.

BAB V

RANCANGAN SISTEM

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan sebagaimana yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya, maka pada bab ini akan dilanjutkan dengan pembahasan usulan dari hasil analisa permasalahan dan kebutuhan sistem, serta memberikan alternatif penyelesaian masalah.

V.1. Sumber Daya Manusia

Minimnya pengetahuan dan keterbatasan skill yang dimiliki oleh sebagian staf di *Parts Division*, menyebabkan proses kinerja menjadi tidak baik. Untuk itu perlunya pemberian pelatihan khusus pada setiap pegawai, terutama staf yang menangani secara langsung masalah pengelolaan komponen *Undercarriage*. Pemberian pelatihan hendaknya sesuai dengan porsi atau bidang kerjanya masing-masing. Hal ini jarang sekali dilakukan, padahal anggaran atau alokasi untuk pelatihan itu sudah ada.

Selain itu, dinas PU Kimpraswil sebaiknya memberikan pelatihan tentang teknologi informasi secara umum, hal ini mengingat besarnya kemungkinan terjadi pemindahan kerja (mutasi) yang dialami oleh sebagian pegawai. Begitu juga pembinaan akhlak, hal ini sangat jarang dilakukan khususnya bagian *Parts Division*.

Jika anggaran tersedia dan memungkinkan, perlu pemberian pelatihan kemampuan *soft skill*, ini terkait seringnya terjadi ketumpang tindihan dalam pelaksanaan tugas masing-masing staf di *Parts Division*. Selain disebabkan minimnya pemahaman akan tugas masing-masing pegawai, juga dikarenakan kurangnya komunikasi antar staf atau pegawai. Jika hal ini bisa diupayakan, maka waktu proses pengelolaan komponen *Undercarriage* bisa menjadi lebih baik lagi.

V.2 Teknologi

Dari sisi teknologi, perlunya pengembangan perangkat lunak yang lebih baik dan memadai sesuai kebutuhannya. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, perangkat lunak yang digunakan untuk pengelolaan komponen *Undercarriage* sampai dengan saat ini belum ada. Jikapun ada, masih sangat terbatas kemampuan termasuk penggunaannya seperti *Windows* dengan program *Microsoft Officenya*, sehingga perlu adanya perubahan dari sistem manual menjadi sistem yang terkomputerisasi disertai penambahan software yang memadai sesuai kebutuhannya.

Metode yang digunakan di dalam usulan perancangan sistem ini adalah dengan menggunakan Metode Deterministik. Metode deterministik adalah suatu metode yang bisa diramalkan atau diduga dan sudah pasti kejadiannya. Metode deterministik ini merupakan lawan dari metode probabilitas. Metode deterministik itu parameter-parameternya diketahui dengan pasti, sedangkan pada metode probabilitas itu parameter-parameternya tidak diketahui dengan pasti.

Jadi dengan menggunakan metode deterministik ini dapat diketahui dengan pasti masalah pengelolaan dari komponen *Undercarriage* ini, baik masalah pemeriksaan maupun masalah penggantian dari komponen *Undercarriage* yang ada tanpa hanya melalui perkiraan semata.

Pada akhirnya diharapkan nantinya proses kerja dari sistem pengendalian komponen *Undercarriage* akan berubah dari sistem yang masih bersifat manual menjadi sistem yang lebih terkomputerisasi.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi, maka secara umum prosedur kerja di dalam hal pengelolaan dari komponen *Undercarriage* yang telah berjalan saat ini masih bersifat manual. Di bawah ini akan dijelaskan proses kerja dari sistem pengendalian komponen *Undercarriage* yang sedang berjalan saat ini, yaitu:

1. *Customer* (Pelanggan):
 - a. Menandatangani kontrak *Undercarriage* terhadap PU.
 - b. Kontrak yang telah ditandatangani diberikan kepada *Parts Department*.

2. *Parts Department*:
 - a. Menerima laporan kontrak *Undercarriage* dari *customer*.
 - b. Melakukan pengetikan data pemasangan *Undercarriage* dalam file *Microsoft Office Excel, Word*.
 - c. Laporan yang dihasilkan belum dapat diketahui prediksi kapan dilakukan penggantian.
 - d. Laporan Pemasangan diberikan kepada *Customer, Logistics Department* dan PU (*Koordinator Site*).
3. *Logistics Department*:
 - a. Menerima Laporan Pemasangan dari *Parts Department*
 - b. Melakukan perhitungan persediaan (*stock*) *Undercarriage*. Dari perhitungan menghasilkan Laporan Persediaan
 - c. Laporan Persediaan diberikan kepada *Parts Department*.
4. PU (*Koordinator Site*):
 - a. Menerima Laporan Pemasangan dari *Parts Department*
 - b. Menerima Laporan Persediaan dari *Logistics Department*.

Dan dibawah ini adalah aliran kerja dari sistem yang diusulkan yaitu sebagai berikut:

1. *Customer* (Pelanggan):
 - a. Menandatangani kontrak *Undercarriage* terhadap PU.
 - b. Kontrak yang telah ditandatangani diberikan kepada *Parts Department*.
2. *Parts Department*:
 - a. Menerima laporan kontrak *Undercarriage* dari *customer*.
 - b. Melakukan input data pemasangan *Undercarriage* pada Program database SQL Server.
 - c. Dari data yang telah diinput dilakukan pembuatan laporan. Laporan yang dihasilkan dapat diketahui prediksi kapan dilakukan penggantian.
 - d. Laporan Pemasangan Penggantian diberikan kepada *Customer, Logistics Department* dan PU (*Koordinator Site*).

- e. Menerima Laporan Persediaan dari *Logistics Department* dan menyimpannya pada file database server.
- 3. *Logistics Department*:
 - a. Menerima Laporan Pemasangan Penggantian dari *Parts Department*.
 - b. Melakukan perhitungan persediaan (*stock*) *Undercarriage*. Dari perhitungan menghasilkan Laporan Persediaan.
 - c. Laporan Persediaan diberikan kepada *Parts Department*.
- 4. PU (*Koordinator Site*):
 - a. Menerima Laporan Pemasangan Penggantian dari *Parts Department*
 - b. Menerima Laporan Persediaan dari *Logistics Department*.

V.2.1. Sistem Pengendalian *Undercarriage*.

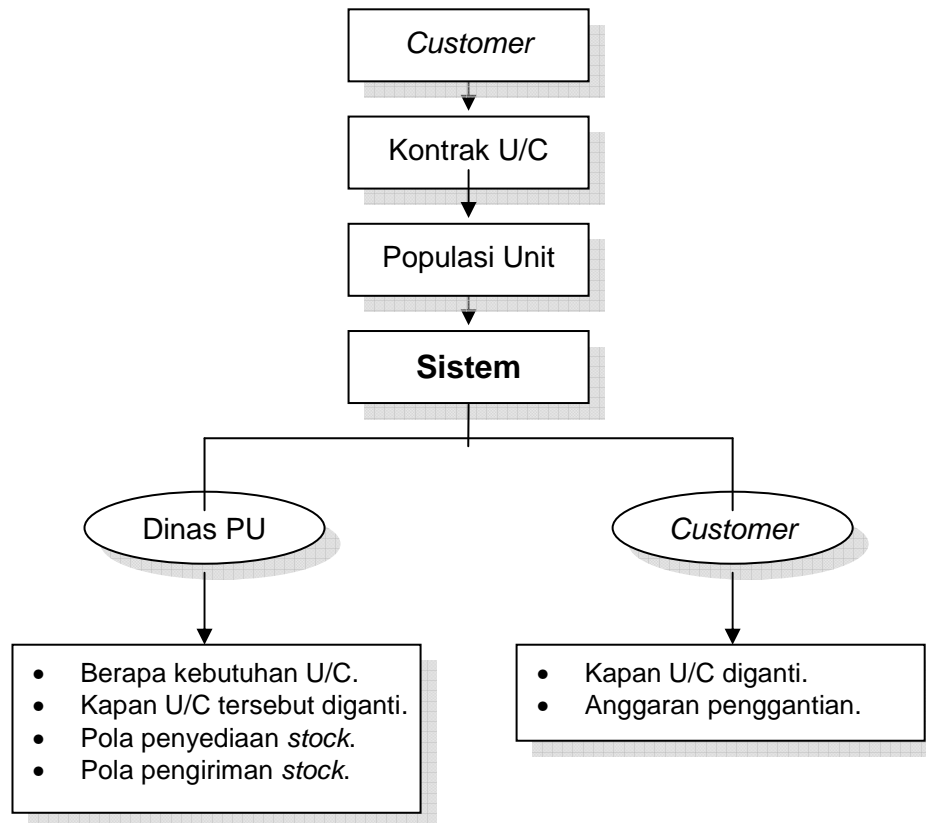
Sistem Pengendalian *Undercarriage* adalah sebagai penyediaan solusi komprehensif bagi masalah *Undercarriage* PC 200 Class (*Excavator*) dan D65 Class (*Bulldozer*). Sistem Pengendalian *Undercarriage* berupa program pemeriksaan, pengukuran, waktu pemasangan-penggantian dan penyediaan dari komponen *Undercarriage* yang ada.

Sistem Pengendalian *Undercarriage* dibuat karena:

- a. Biaya perawatan (maintenance) U/C $\pm 20 - 40\%$ dari harga unit.
- b. Karena harga *Undercarriage* yang tinggi/mahal, $\pm 40\%$ dari harga unit.
- c. Waktu pergantian bisa diprediksi.
- d. Perlunya perawatan yang terencana untuk *Undercarriage*.

Sehingga diperlukan sistem penyediaan dan pengeluaran *stock* yang optimal.

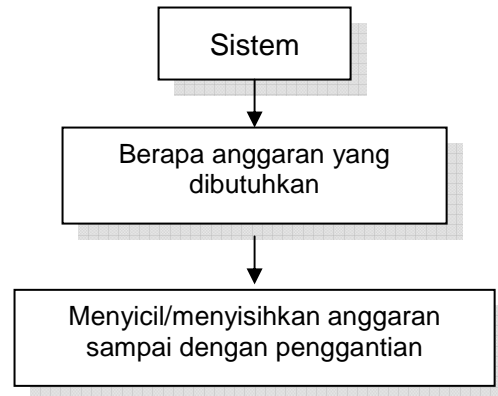
Proses dari sistem :



Gambar V.1. Proses dari Sistem Pengendalian *Undercarriage*

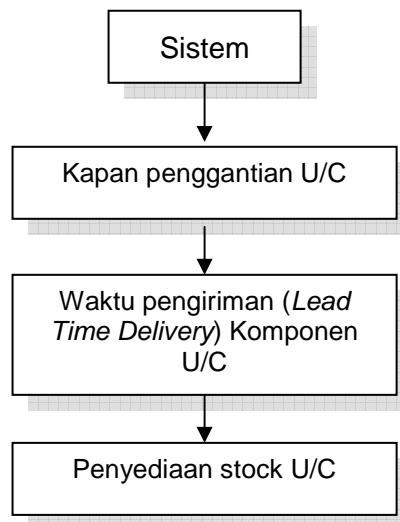
“*Customer* yang terikat kontrak *Undercarriage* terhadap Dinas PU Kimpraswil, maka dilakukan Sistem, untuk mengetahui kebutuhan, waktu penggantian, anggaran, penyediaan *stock*, serta melakukan pemeriksaan dan pengukuran *Undercarriage*”.

Customer dalam Sistem:



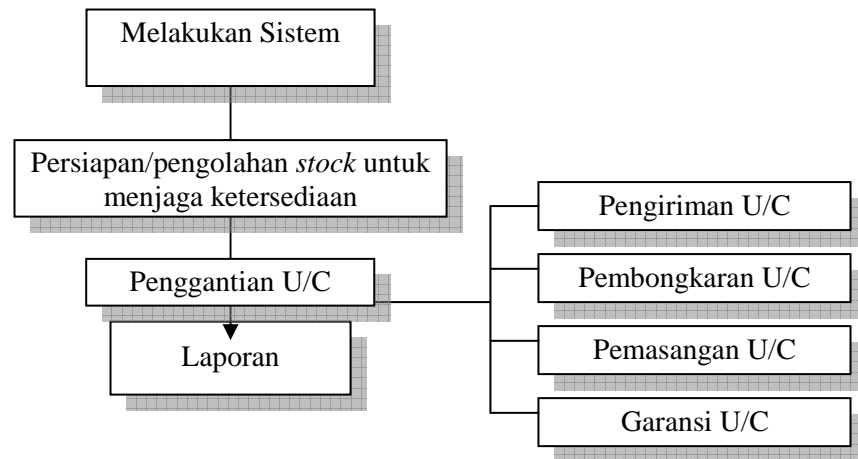
Gambar V.2. *Customer dalam Sistem*

Dinas PU Kimpraswil dalam Sistem:



Gambar V.3. *Dinas PU Kimpraswil dalam Sistem*

Sistem harus mendapat dukungan/support yang baik dari tenaga kerja/pegawai. Adanya keseimbangan (*balance*) antara Sistem dan tenaga kerja.



Gambar V.4. Support dari Pegawai Terhadap Sistem

a. Melakukan Sistem

1. Merencanakan Sistem yang benar.
2. Menyiapkan *Man Power* (tenaga kerja) khusus untuk melakukan Sistem.
3. Menyediakan peralatan (Sistem dan *NoteBook*).
4. Menyediakan data/*Report* hasil Sistem untuk kepentingan:
 - Persediaan Pengolahan/Persiapan (*Stock Preparation*).
 - Anggaran belanja (*Budgeting*) untuk *customer*.
 - Arus balik (*Feedback*) untuk perencanaan penyediaan produksi.

b. Persiapan/Pengolahan *Stock* Untuk Menjaga Ketersediaan

1. Pola penyediaan *stock* yang wajar:
2. Mengendalikan *stock* dengan benar.
3. Menyediakan *stock* untuk mengcover:
 - Garansi unit.
 - Garansi kontrak-kontrak *customer*.
 - Kerusakan *Undercarriage* yang tidak wajar.

c. Penggantian *Undercarriage*

Pengiriman (*Delivery*):

1. Menyediakan dan mempersiapkan truk derek (truk/alat pengangkut) untuk pengiriman *Undercarriage*.
2. Mengirimkan *Undercarriage* ke *customer* berdasarkan jadwal yang ditentukan.

Pembongkaran:

1. Menyediakan *Man Power* khusus untuk melakukan pembongkaran.
2. Menyediakan peralatan dan tempat untuk melakukan pembongkaran.
3. Menerima *T/S Assy* yang akan di bongkar.
4. Melakukan pembongkaran *spare part*.

Pemasangan:

1. Menyediakan *Man Power* khusus untuk melakukan pemasangan.
2. Menyediakan peralatan dan tempat untuk melakukan pemasangan.
3. Mengambil dan menerima *spare part Undercarriage*.
4. Melakukan proses pemasangan *Undercarriage*.

Garansi:

1. Mengumpulkan data teknis kerusakan tidak wajar *Undercarriage*.
2. Menolak dan menerima tuntutan (*claim*) *customer*. Jika *claim* diterima lakukan proses penggantian dengan menggunakan *stock* yang sudah disediakan khusus.
3. Bekerjasama dengan pimpinan/atasan untuk menyediakan *stock* untuk garansi.

Laporan Kepada Pimpinan:

1. Perencanaan produksi *Undercarriage* harus selaras dengan kebutuhan lapangan.
2. Bekerjasama dengan pimpinan/atasan untuk:
 - Menganalisis, menyimpulkan dan menetapkan jalan keluar terbaik atas permasalahan kerusakan *Undercarriage* yang tidak wajar.

V.2.2. Pemeriksaan *Undercarriage*

Pemeriksaan *Undercarriage* adalah meneliti bagian-bagian yang telah aus atau rusak dari komponen *Undercarriage* (U/C), sehingga dapat kita ketahui

sudah berapa persen (%) keausan itu terjadi dan masih berapa lama dapat dipakai. Disamping itu, dapat menentukan apakah komponen *Undercarriage* tersebut harus diremajakan/diperbaiki (*rebuilding*) atau diganti (*replacement*).

Tetapi kalau tidak dilakukan pemeriksaan, maka komponen tersebut akan rusak secara total sehingga tidak dapat diperbaiki, dengan kata lain dapat merugikan kita. Jadi kalau ada waktu pemeriksaan diketahui keausan sudah mencapai *service limit*, maka cepat-cepatlah diganti sebelum fatal.

Arti pemeriksaan terhadap komponen *Undercarriage* antara lain:

- a. Menjaga komponen atau bagian dari *Undercarriage* agar dalam keadaan bersih dan baik, sehingga tidak mengganggu saat operasi.
- b. Memperhatikan pelumasan-pelumasan apa saja yang diperlukan, serta bagian-bagian mana yang memerlukannya, dan pemeriksaannya secara teratur agar selalu diketahui kondisinya.
- c. Memeriksa bagian-bagian yang telah aus dan sudah berapa persen keausannya serta sudah waktunya atau belum.
- d. Melakukan penyetelan terhadap bagian-bagian yang memerlukannya.
- e. Mengadakan perawatan sebelum dan sesudah dipakai.

Tujuan diadakannya pemeriksaan terhadap komponen *Undercarriage* antara lain:

- a. Akan memperpanjang umur komponen *Undercarriage*.
- b. Mencegah keausan yang berlebihan. Yang sebenarnya komponen tersebut masih dapat diperbaiki kembali, tetapi karena kurang diperhatikan maka komponen hancur sama sekali sehingga tidak dapat diperbaiki lagi.
- c. Mencegah keausan sebelum waktunya.

Kerugian bila tidak memperhatikan perawatan/pemeriksaan:

- a. Akan memperpendek umur dari komponen *Undercarriage*.
- b. Pemborosan *spare parts* (suku cadang).
- c. Menurunnya efisiensi kerja unit tersebut.

V.2.3. Pengukuran Tingkat Keausan (%) *Undercarriage*

Pengukuran keausan kerangka bawah *Undercarriage* (U/C) sangat penting, agar dapat menentukan sampai berapa lama lagi komponen

Undercarriage ini dapat dipakai. Hasil pengukuran komponen *Undercarriage* selanjutnya dimasukkan atau dibandingkan ke tabel ukuran standar (%) untuk masing-masing komponen/*parts*, tipe unit dan *serial number* yang sama, sehingga diperoleh tingkat keausan dalam satuan persen.

Contoh tabel ukuran standar tingkat keausan persen (%) pada *Track Roller*.

Ukuran Standart	Track Roller		
	mm	persen (%)	inci
	135,0	0 %	5,31
	↓	↓	↓
	<u>127,0</u>	<u>100 %</u>	<u>5.00</u>
Batas Perbaikan	↓	↓	↓

Ukuran Standart: 135 mm, Batas Perbaikan (*repair limit*) 127 mm.

Gambar V.5. Ukuran Standart pada *Track Roller*

Rumus mengukur persen (%) pemakaian:

$$\text{Ukuran (\%)} = \frac{\text{Ukuran Standart} - \text{Hasil Ukuran}}{\text{Ukuran Standart} - \text{Batas Perbaikan}} \times 100 \%$$

Contoh penggunaan rumus tersebut adalah seperti di bawah ini:

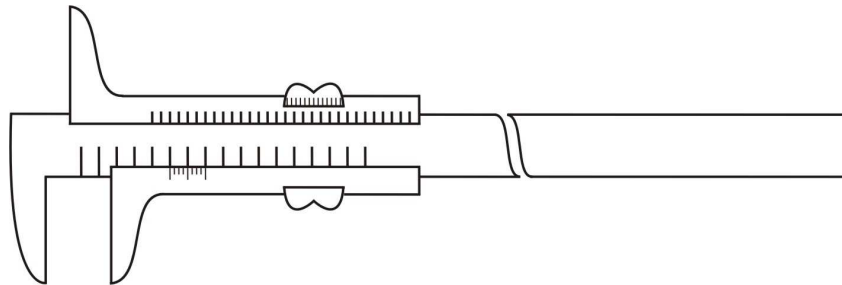
Track Roller PC200 Excavator, hasil pengukuran 131,4 mm, maka penyelesaiannya gunakan persamaan rumus di atas untuk menentukan harga persen keausan secara teliti.

$$\begin{aligned}
 \text{Ukuran (\%)} &= \frac{135 - 131,4}{135 - 127} \times 100 \% \\
 &= \frac{3,6}{8} \times 100 \% \\
 &= 45 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut selanjutnya dipakai untuk menentukan sampai berapa lama lagi komponen *Undercarriage* masih dapat dipakai

V.2.4. Alat Ukur Komponen *Undercarriage*

Multi Scale



Gambar V.6. *Multi Scale*

Kegunaan *Multi Scale* adalah untuk melakukan pengukuran:

1. Ketinggian komponen.
2. Panjang, lebar, tebal suatu komponen.
3. Diameter komponen.

Hal-hal yang harus diperhatikan pada saat penggunaan *Multi Scale*:

1. Pengukuran ketebalan dilakukan pada bagian tengah komponen.
2. Jangan melakukan pengukuran pada komponen yang bengkok.
3. Posisikan unit pada tempat yang rata sehingga antara komponen yang satu dengan lain terjadi kontak (rapat).

V.2.5 Rumus Pengukuran berdasarkan Umur dan Faktor Komponen U/C

A. Umur dan Faktor Komponen *Undercarriage*

a. Umur (*Estimate Life Time*)

Sistem Pengendalian Deterministik *Undercarriage* sangat penting, agar dapat diprediksi sampai berapa lama lagi komponen *Undercarriage* tersebut dapat dipakai. Untuk masing-masing unit, tipe dan komponen/*parts*, memiliki umur/perkiraan masa pemakaian (*Estimate Life Time*) pada skala jam yang berbeda.

Tabel 1. Ukuran standar umur (jam) pada *Undercarriage Bulldozer* dan *Excavator KOMATSU*:

Sumber : PT United Tractors Tbk, Jakarta.

Unit	Type	Komponen U/C	Quantity (Qty) / Unit	Perkiraan masa pemakaian (<i>Estimate Life Time</i>)
Bulldozer	D65E-8	Track Link	1 set	4500 Jam
		Track Roller SF	8 pcs	3000 Jam
		Track Roller PF	6 pcs	3000 Jam
		Carrier Roller	4 pcs	3000 Jam
		Teeth Sprocket	18 pcs	3000 Jam
		Idler	2 pcs	8000 Jam
		Track Shoe	78 pcs	8000 Jam
Excavator	PC 200-5/6	Track Link	1 set	3500 Jam
		Track Roller	14 pcs	2500 Jam

		Carrier Roller	4 pcs	2500 Jam
		Sprocket	2 pcs	2000 Jam
		Idler	2 pcs	6500 Jam
		Track Shoe	90 pcs	6500 Jam

Dari tabel diatas dapat diketahui umur setiap komponen *Undercarriage* pada unit Bulldozer dan Excavators. Sehingga dapat diprediksi kapan waktu penggantian.

b. Faktor

Faktor dibagi menjadi dua jenis, yaitu : Berdasarkan jenis pekerjaan dan berdasarkan medan kerja.

Tabel 2. Faktor untuk komponen *Undercarriage*

Sumber : PT United Tractors Tbk Jakarta.

Faktor berdasarkan jenis pekerjaan			Faktor berdasarkan medan (area) kerja		
<i>Contruction</i> (kebun)	<i>Logging</i>	<i>Skiding</i>	<i>Ground</i> (Tanah biasa)	<i>Peat</i> (Gambut)	<i>Sand</i> (Pasir)
1	0,95	0,9	1	0,9	0,85

Tabel diatas merupakan ukuran standart dari KOMATSU untuk mengetahui tingkatan faktor menurut jenis pekerjaan dan medan kerja.

1. **Contruction** : Unit digunakan untuk perkebunan.
2. **Logging** : Unit digunakan untuk mengangkat/memindahkan beban seperti pekerjaan yang dilakukan pada pengangkutan di dermaga.
3. **Skiding** : Unit digunakan untuk menarik beban seperti pada daerah penebangan kayu.
4. **Tanah biasa, gambut, pasir** : merupakan jenis medan (area) dimana unit beroperasi.

Dari hasil tersebut selanjutnya dipakai untuk menentukan sampai berapa lama lagi komponen *Undercarriage* masih dapat dipakai.

B. Perhitungan Waktu Penggantian (Deterministik)

Rumus perhitungan waktu penggantian ini dipakai untuk memprediksi dan mengetahui sampai berapa lama lagi komponen *Undercarriage* masih dapat dipakai (sampai mencapai perbaikan dan penggantian). Penggunaan rumus ini harus disesuaikan dengan komponen *Undercarriage* serta tipe unit-nya. Rumus ini telah berdasarkan atas metode Deterministik.

Rumus Perhitungan Waktu Penggantian (Deterministik):

$$\text{Penggantian} = \frac{\text{Umur Komponen (Jam)}}{\text{Jam kerja perhari (Jam)}} \times \frac{1}{\text{Kerja perbulan}} \times \text{Faktor 1} \times \text{Faktor 2}$$

Keterangan :

Faktor untuk komponen *Undercarriage* hanya terbagi menjadi dua jenis, yaitu tertera dibawah ini:

Faktor 1 = Faktor berdasarkan Jenis Pekerjaan.

Faktor 2 = Faktor berdasarkan Medan atau Area Kerja.

Contoh Soal:

Unit	: PC 200-5
U/C	: Track Link
Umur	: 3500 Jam
Jam kerja perhari	: 10 Jam
Hari kerja perbulan	: 25 Hari
Faktor 1	: Logging
Faktor 2	: Tanah biasa
Tanggal Pemasangan	: 04 Juli 2008

$$\begin{aligned}
 \text{Penggantian} &= \frac{3500}{350} \times \frac{1}{0,04} \times 0,95 \times 1 \\
 &= 10 \times 25 \times 0,95 \\
 &= 13,3 \text{ bulan (399 hari)}
 \end{aligned}$$

Maka :

$$\begin{aligned}
 \text{Penggantian} & \boxed{\text{Tanggal Pemasangan} + \text{Penggantian}} \\
 &= 04 \text{ Juli } 2008 + 13,3 \text{ bulan (399 hari)} \\
 &= \underline{\underline{07 \text{ Agustus } 2009}}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas diperoleh waktu penggantian yaitu tanggal 07/08/2009, maka dapat diprediksi waktu penggantian untuk komponen PC 200-5.. Maka contoh diatas hasilnya yaitu = **Agustus 07 2009** atau **08/07/2009**. Dengan demikian Dinas PU Kimpraswil dapat menyediakan *stock* (penyediaan) *spare parts* selambat-lambatnya 2-3 bulan sebelum penggantian.

C. Perbaikan dan Penggantian

a. Perbaikan

Perbaikan (*repair*) di *Undercarriage* adalah suatu perlakuan terhadap komponen *Undercarriage*, dimana kondisi keausannya sudah mencapai 100%. Perlakuan yang dilakukan terhadap komponen tersebut adalah dengan cara menambal pada bagian yang aus, penambalan yang dimaksud adalah dengan pengelasan (las).

b. Penggantian

Penggantian (*replace*) adalah penggantian komponen *Undercarriage* dengan yang baru, dikarenakan komponen tersebut sudah aus sampai 120%.

BAB VI

PENUTUP

VI.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan adanya analisa sistem baru yang diusulkan dengan menggunakan metode deterministik ini dapat mengatasi masalah pengendalian dari komponen *Undercarriage*, dimana kegiatan manajemen pengendalian *Undercarriage* dirasakan masih kurang optimal dengan menggunakan sistem yang berjalan saat ini.
2. Penggunaan metode Deterministik ini sangat tepat di dalam mengatasi masalah penanganan dari komponen *Undercarriage* ini, karena metode ini merupakan metode pasti tanpa hanya melalui perkiraan semata. Jadi dengan menggunakan metode Deterministik ini dapat diketahui dengan pasti masalah pengelolaan dari komponen *Undercarriage*, baik masalah pemeriksaan maupun masalah penggantian dari komponen *Undercarriage* tanpa hanya melalui perkiraan semata.
3. Analisa sistem baru yang diusulkan dapat memudahkan dan mempercepat kinerja pegawai, khususnya dibagian *Parts Division* tentang proses pengelolaan dari komponen *Undercarriage*.
4. Diharapkan dengan adanya suatu usulan dari rancangan sistem ini tentang pengendalian dari komponen *Undercarriage* dapat mencapai suatu *Customer Satisfaction* (kepuasan pelanggan), dimana kepuasan dari pelanggan itu sangatlah menentukan dari kemajuan pada Dinas PU Kimpraswil terkait dalam rangka mewujudkan semua visi dan misinya.

VI.2. Saran

1. Pemeriksaan terhadap komponen *Undercarriage* haruslah benar-benar dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan tepat waktunya, karena kalau tidak dilakukan pemeriksaan dengan benar dan tepat waktu maka komponen *Undercarriage* tersebut akan rusak secara total sehingga tidak dapat diperbaiki lagi, dengan kata lain dapat merugikan bagi Dinas PU Kimpraswil tersebut. Jadi kalau ada waktu pemeriksaan diketahui keausan sudah mencapai *service limit*, maka cepat-cepatlah diganti sebelum fatal.
2. Penggunaan rumus Deterministik haruslah disesuaikan dengan komponen *Undercarriage* serta tipe unit-nya, karena untuk masing-masing unit, tipe dan komponen atau *parts*, memiliki umur atau perkiraan masa pemakaian (*Estimate Life Time*) pada skala jam yang berbeda.
3. Untuk kedepannya perlu ditambahkan atau dibuatkan sistem pengendaliannya, karena sistem yang ada saat ini baru dibuat sampai pada tahap analisa dan perancangan, jadi masih perlu dilakukan tahap selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agtrisari, I.** “Sistem Informasi Manajemen”, Surabaya : PT Prestasi Pustaka, 2003
- Andhika, R.** “*PC 200 Class Excavators*”, Pekanbaru : PT United Tractors Tbk, 2004
- Andhika, R.** “*Undercarriage Project 2004*”, Pekanbaru : PT United Tractors Tbk, 2004
- Barnes.** ”Matematika Modelling”, Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2005
- HM, Jogyanto.** “Analisa dan Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis” : Yogyakarta : Andi, 1989
- Kendal & Kendal,** ”Analisa dan Perancangan Sistem”, Jakarta : PT Elex Media Komputindo, 2003
- Kristanto, Andri,** ”Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya”, Yogyakarta : Gava Media, 2003
- Purwono, E ,** “Apa Yang Harus Diketahui Oleh Sistem Analisis”, Yogyakarta : Andi, 2002
- R.Eko Indrajit dkk.** ”Manajemen Perguruan Tinggi Modern”, Yogyakarta : Andi, 2006
- Whitten Jeffery dkk.** “ Metode Desain & Analisis Sistem edisi 6”, Yogyakarta : Andi, 2004